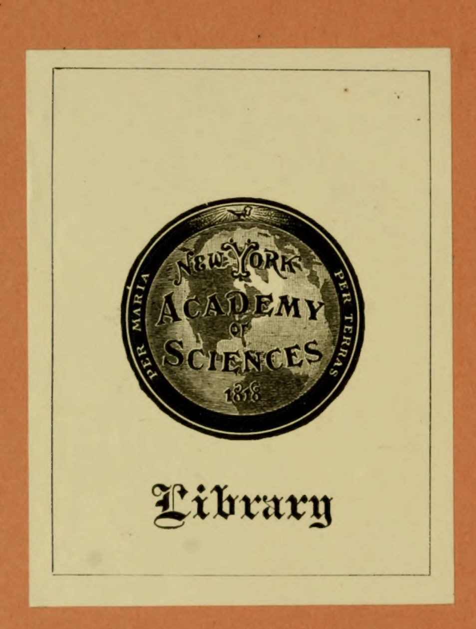


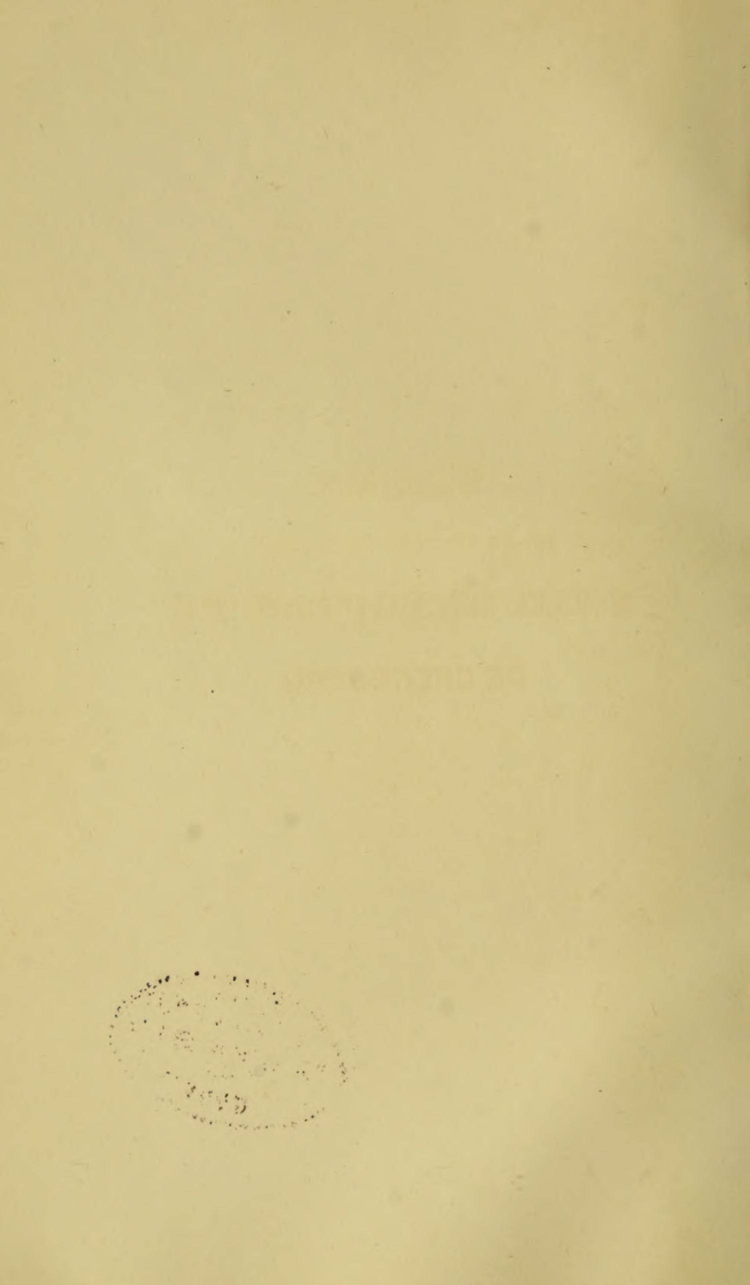
506.(44.21)
C1

QH3
.M44
*



4933

1088

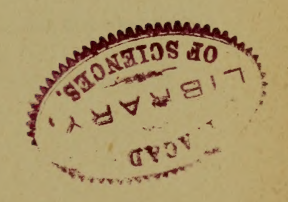


MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE

DES SCIENCES NATURELLES ET MATHÉMATIQUES

DE CHERBOURG



La Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg, fondée le 30 Décembre 1851, a été reconnue comme Établissement d'utilité publique par Décret en date du 26 Août 1865, et par Décret du 10 juillet 1878, elle a été autorisée à prendre le nom de Société des Sciences naturelles et mathématiques.

MEMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ NATIONALE
DES SCIENCES NATURELLES
ET MATHÉMATIQUES
DE CHERBOURG

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

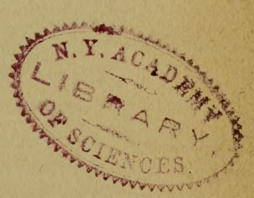
Mr. AUGUSTE LE JOLIS,

DIRECTEUR ET ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME XXV.

(TROISIÈME SÉRIE. — TOME V).





PARIS

J. B. BAILLIÈRE ET FILS, LIBRAIRES, RUE HAUTEFEUILLE, 19.

CHERBOURG

CH. SYFFERT, IMPR., RUE DE LA DUCHÉ, 12 ET 14

1885.

BRYO-GÉOGRAPHIE

DES

PYRÉNÉES

PAR LE D[r] JEANBERNAT ET F. RENAULD

Membres correspondants de la Société



AVANT-PROPOS

Les Pyrénées ont été explorées par un assez grand nombre de bryologues parmi lesquels il faut citer : *Endress*, *Bentham*, *Walker Arnott*, *Thomas*, *Montagne*, *Léon Dufour*, *Durieu de Maisonneuve*, *Lange*, *Kindberg*, *Salzmann*, *Spruce*, *Sarrat-Gineste*, *Philippe*, *de Lugo*, *Zetterstedt*, *de Mercey*, *Schimper*, *Fourcade*, *Goulard*, *Husnot*, *Gautier*, *Miégeville*, *Fitzgerald*, etc. Les uns adonnés surtout à la recherche des phanérogames ou des lichens n'ont recueilli des mousses qu'accidentellement ; d'autres au contraire ont contribué dans une large mesure à la connaissance de la bryologie pyrénéenne. Venus parmi les derniers, nous n'avons pu que glaner les quelques espèces qui avaient échappé aux investigations de nos devanciers, et malgré des recherches assidues qui se sont poursuivies pendant de longues années, nous n'avons guère pu ajouter qu'une trentaine d'espèces à la flore des

5595

Pyrénées. Mais d'ailleurs, ce n'était qu'une partie de la tâche que nous nous étions tracée. En effet, les découvertes des botanistes dont nous venons de rappeler les noms ne figurent qu'à l'état d'indications éparses dans les diverses Flores. Seuls, Spruce et Zetterstedt, dans deux excellents mémoires, ont esquissé les lois de la distribution des mousses dans les Pyrénées ; mais ces maîtres éminents et principalement Spruce ont commencé leurs recherches à une époque où tout était à faire dans l'étude de la bryologie pyrénéenne, et malgré l'importance des résultats auxquels ils sont arrivés, ils n'ont pu embrasser qu'une partie de la chaîne.

Il restait donc à coordonner les matériaux réunis jusqu'à l'époque actuelle par nos prédécesseurs et par nous-mêmes, à explorer les régions les moins connues et à suivre dans son ensemble la distribution des mousses sur tout le versant français des Pyrénées.

On a dit très justement que, de tous les végétaux, les mousses, en raison de leur cosmopolitisme, sont ceux qui se prêtent le mieux à l'étude de la géographie botanique. Leur dispersion est en effet liée d'un façon tellement étroite et régulière aux causes qui influent sur elle, c'est-à-dire la nature du support et le climat, que l'un des termes de la question étant connu, on peut déterminer l'autre avec une précision presque mathématique. Mais pour qu'une étude semblable devienne véritablement instructive, il faut qu'elle soit dégagée des faits particuliers et revête un caractère de généralité qu'on ne peut lui donner qu'en embrassant une vaste étendue de terrain, une région naturelle bien délimitée. Nous devons donc prévoir le moment où quelque bryologue devra s'occuper de la bryo-géographie de tout le système des Pyrénées

considéré dans son ensemble, abstraction faite des frontières politiques. Cette grande chaîne à la fois occidentale et méditerranéenne qui, du cap Cerbère à l'extrémité de la côte Cantabrique, ne mesure guère moins de 1,400 kilomètres, et dont l'étroite crête sépare brusquement deux mondes distincts par leur climat et leur végétation, est bien faite, en vérité, pour tenter le zèle d'un botaniste phytostaticien, quelle que soit sa nationalité.

Réunir des documents exacts, sinon complets, et utilisables pour ce futur travail, tel est l'un des buts que nous nous sommes proposés, en ce qui concerne le versant français des Pyrénées qui ne représente guère que le quart de tout le système, mais qui rachète ce qui lui manque en étendue par la richesse et la variété de sa flore et sa situation topographique qui en fait comme le résumé de toute la chaîne.

Documents utilisés.

Il n'entre pas dans notre cadre de faire une Revue bibliographique complète de la bryologie pyrénéenne, mais nous devons signaler deux excellents mémoires qu'il est malheureusement difficile de se procurer aujourd'hui :

1° RICHARD SPRUCE. — *The Musci and Hepaticæ of the Pyrenees* (Magazine of nat. history, 1849). Cet important ouvrage, qui comprend une énumération des mousses des Pyrénées est le premier qui ait paru sur la chaîne. C'est une mine précieuse de renseignements qui a servi de base à tous les travaux ultérieurs. L'éminent bryologue anglais qui veut bien s'intéresser à nos recherches dans les Pyrénées, a eu l'obligeance de revoir quelques-uns de nos

types et nous a honorés de ses conseils. Nous lui en témoignons toute notre reconnaissance.

2° ZETTERSTEDT. — *Pyreneernas Moos-Vegetation* (Stockholm 1855). Ce mémoire comprend l'énumération des mousses observées par l'auteur dans le territoire de Luchon, qu'il a exploré avec autant d'habileté que de succès et où il a découvert une trentaine d'espèces qui avaient échappé à ses prédécesseurs. M. Roumeguère a eu l'heureuse idée de nous donner dans les « *Nouveaux documents sur l'histoire des plantes des Pyrénées* » la traduction française de l'excellente introduction qui précède l'énumération des espèces dans l'ouvrage du savant et regretté bryologue Suédois.

A une époque plus récente (1872-1874), M. Husnot, accompagné de M. Goulard, a exploré un grand nombre de points des Pyrénées et fait d'importantes découvertes dont il a en partie rendu compte dans la Revue qu'il dirige avec tant d'activité et de dévouement. Un des meilleurs résultats de ses voyages a été la publication en nature d'une foule de bonnes espèces dans sa belle collection « *Musci Galliæ* » qui rend de signalés services aux bryologues français. (1)

Le lecteur pourra aussi consulter les différentes notices sur les mousses des Pyrénées que nous avons insérées dans la Revue précitée.

Enfin dans le très important ouvrage que vient de publier M. Boulay *(Muscinées de la France)*, les amateurs trouveront un grand nombre de citations de localités, ce

(1) M. Husnot a publié dans la Revue bryologique (1874-1876) le résultat de ses explorations aux environs de Luchon et aux Monts Maudits et a bien voulu nous communiquer des documents inédits sur plusieurs parties de la chaîne.

qui les dispensera d'avoir recours à des mémoires antérieurs. Notre éminent ami a, en effet, réuni dans son livre la plupart des données fournies jusqu'à ce jour par les botanistes qui ont exploré les Pyrénées.

Comme exsiccata, il faut citer surtout les « *Musci Pyrenaici* » de Spruce, précieuse collection devenue malheureusement rare aujourd'hui. Nous avons la bonne fortune de posséder l'exemplaire qui a été donné à Montagne par Spruce lui-même et dont les étiquettes portent de nombreuses notes manuscrites de l'auteur.

Les indications relatives à la bryologie pyrénéenne tirées des auteurs anciens peuvent, en général, être acceptées avec confiance, soit à cause de l'autorité indiscutable des détecteurs dont le nom est un sûr garant de l'authenticité de la découverte, soit parce que les échantillons ont été soumis à l'examen de maitres éminents. C'est ainsi que les récoltes de Sarrat-Gineste, Durieu, Léon Dufour, Philippe, de Mercey et de Lugo ont été revues par l'illustre Schimper.

M. Bescherelle, le savant bryologue dont les riches collections sont si libéralement ouvertes aux amateurs, a communiqué à M. Boulay les récoltes plus récentes de MM. de Mercey et Gautier. Nous avons examiné nous-mêmes les échantillons fournis par MM. Sajous, Fitzgerald, Alvin, l'abbé Miégeville et de Lacoirqueta. En revanche nous avons dû négliger quelques documents, sans doute en partie utilisables, mais que des erreurs trop nombreuses et trop évidentes devaient faire taxer d'inexactitude. Il importe en effet de n'admettre, dans un ouvrage de ce genre, que des données certaines.

Nous devions nous préoccuper de visiter les parties des Pyrénées les plus négligées jusqu'à ce jour ; sous ce rap-

port nous signalerons en particulier comme buts de nos explorations :

Pyrénées-Orientales. — Le Capsir, le plateau de Mont-Louis, la vallée d'Eyne, les Albères.

Aude. — Les Corbières, les Fanges, Salvanaire, Estable, Boucheville, Lapazeuil.

Ariège. — La vallée de l'Ariège à Foix, Ussat, Tarascon et jusqu'au delà d'Ax et d'Orlu; tout le massif du Laurenti complètement inconnu des bryologues ; environs de St-Girons. M. Husnot nous a communiqué en outre des renseignements inédits sur le haut bassin du Salat : Etang de Lhers, vallées d'Arse et du Fouillet, port de Salau.

Haute-Garonne. — Massif d'Arbas, plusieurs points des environs de Luchon; le massif des Monts-Maudits, (Essera, Pics de Paderne et d'Albe, Malibierne); le vaste pays d'Aran, inexploré jusqu'à ce jour.

Hautes-Pyrénées.— St-Pé-de-Bigorre, Lourdes, Pierrefite, vallon de Pragnères, Cirque de Gavarnie et de Héas, vallée d'Arrens, lac de Miguelo, environs de Cauterets, col de Riou, vallée du Lutour, du Mercadau, lac de Gaube ; Payolle, col d'Aspin, forêt de la Réouse, vallon d'Ardengost, vallées d'Aure, du Riou-Majou, de Couplan, lac d'Orrédon : — M. Sajous a aussi exploré, à notre prière, le pic d'Arbizon et plusieurs points de la région alpine du bassin de la Neste.

Basses-Pyrénées. — Vallées d'Ossau et d'Aspe.

Versant méridional (Espagnol) des Pyrénées. — Massif du Mont-Perdu (vallée d'Arrassas) ; haute vallée de la Noguera Pallaresa à Mongarri (d'après M. Husnot).

Les lacunes les plus importantes sont en réalité : 1° la haute chaîne de l'Ariège (du Carlitte au Montvallier) qui est peu boisée et ne paraît pas devoir être très riche.

2° les Pyrénées Basques que nous avons à peine entrevues et qui mériteraient d'être soigneusement explorées. Les envois de la vallée de la Bidassoa de M. le curé Don José Maria de Lacoirqueta nous ont heureusement fourni de bons renseignements sur cette partie de la chaîne et quelques espèces occidentales très caractéristiques.

Nous sommes heureux, en terminant, de donner un témoignage public de gratitude à nos savants correspondants et amis qui nous ont prêté le secours de leur expérience pour l'étude des espèces critiques et parmi lesquels nous nous plaisons à citer les noms de MM. Bescherelle, Boulay, Cardot, Limpricht, Geheeb, Gravet, Husnot, Spruce, Venturi.

CHAPITRE PREMIER.

Description sommaire.

Pour un observateur placé sur quelque colline élevée du Gers ou de la Haute-Garonne, d'où l'œil puisse embrasser un vaste horizon, les Pyrénées apparaissent bien comme un véritable *Sierra*.

Cette dénomination que donnent les Espagnols à leurs chaînes de montagnes s'applique admirablement à l'axe des Pyrénées qu'une succession de dentelures aiguës, séparées par des échancrures peu profondes, font en effet ressembler à une scie. Elles ne se composent pas, comme les Alpes, de massifs distincts ou enchevêtrés, ou rayonnant autour d'un noyau central. Comme celle du Caucase avec lequel elles ont une si grande analogie, leur structure est d'une remarquable simplicité et l'axe rectiligne suivant lequel se développe la succession de leurs pics nei-

geux forme comme un puissant rempart qui semble avoir surgi d'un seul jet. La dépression de Mont-Louis et la courbe que décrivent les Monts-Maudits ne sont que des accidents qui n'altèrent pas sensiblement la régularité de la direction générale de la chaîne.

Les Pyrénées françaises, qui ont une longueur totale de 430 kilomètres, débutent à l'Est par le chaînon granitique des Albères qui s'élève brusquement à 400^m au dessus de la Méditerranée par des pentes raides, arides et rocheuses. A peu de distance de la mer il atteint 1257^m au pic de Neufons ; la crête se relève graduellement jusqu'à 1646^m près du col Pragon, aux environs de Prats de Mollo ; puis, immédiatement, se dresse le pic de Costabona (2464^m), auquel vient se raccorder le chaînon du Canigou (2785^m). A partir de ce point la ligne de faîte se déroule dans toute sa majesté jusqu'au pic d'Anie (2504^m) au delà duquel la chaîne basque s'abaisse peu à peu jusqu'à l'Océan.

Du pic de Carlitte qui marque la séparation des versants Méditerranéen et Océanique, jusqu'au pic du Midi d'Ossau, la dernière grande cime du côté de l'Ouest, la ligne de faîte se maintient à une hauteur considérable. Sur une longueur de 300 kilomètres, c'est une immense muraille déchiquetée à son sommet, coupée çà et là de quelques brèches peu profondes qui, à l'exception de la fissure de la Garonne, n'ouvrent guère leurs ports qu'au dessus de 2000^m, et hérissée de grands pics dont une foule dépassent 2800^m et quelques uns 3000^m. Cependant les plus hauts sommets se trouvent parfois un peu au Sud de la ligne de partage des eaux, par exemple la Maladetta, le Posets et le Mont-Perdu. Nous nous bornerons à citer les principales sommités qui se succèdent de l'Est à l'Ouest sur la crête depuis le pic de Costabona à celui d'Anie. Toute la grande chaîne est comprise entre ces deux points.

PYRÉNÉES ORIENTALES

Pic de Costabona	2464 mètres.
Pic de la Dona	2714
Pic du Géant	2881
Pic de l'Enfer	2870
Pic de la Vache	2830
Pic d'Eyne	2786
Pic de Fenestrelles	2826
Pic de Sègre	2795
Le Puigmal	2909
Pic de Carlitte	2921
Pic de Campcardos	2914

ARIÈGE

Pic Nègre	2812 mètres.
Pic de la Cabanette	2841
Pic de l'Albe	2764
Pic de Fontargente	2788
Pic de Serrère	2911
Pic de Tristagne	2879
Pic de Médécourbe	2849
Le Montcalm	3080
Pic d'Estax	3140
Pic de Brougat	2881
Pic de Cerdescons	2797
Pic du Mont Rouch	2865
Pic de Montvallier	2839
Pic de Maubermé	2883
Pic de Crabère	2630

PAYS D'ARAN

Port de Béret	1900 mètres.
Pic de Bassivé	2700

Port de Bounaigo..............	2072 mètres.
Cirque de Sabourédo...........	2800
Cirque de Colomès.............	2926
Pic de Montarto...............	3030
Pic de Béciberri..............	3008

MONTS MAUDITS

Pic de Salenques..............	2950 mètres.
Pic Malibierne................	3075
Pic de Néthou.................	3404
Pic du Milieu.................	3354
Maladetta.....................	3312
Pic d'Albe....................	3280
Pic Paderne...................	2300
Pic Posets....................	3367

HAUTE GARONNE

Pic de la Mine................	2707 mètres.
Pic Sacroux...................	2678
Tuc de Maupas.................	3110
Pic de Perdighero.............	3220
Pic de Crabioules.............	3119
Pic Quairat...................	3059
Portillon d'Oo................	3044
Port d'Oo.....................	3002
Pic du Port d'Oo..............	3114
Pic des Gours blancs..........	3220

HAUTES PYRÉNÉES

Port de Clarabide.............	2877 mètres.
Pic de Batchimale.............	2980
Pic de Lustou.................	3025
Pic de Batoua.................	3035

Pic de l'Espade................	2809 mètres.
Pic de Troumouse.............	3086
Pic de la Munia...............	3150
Pic de Pinède................	2866
Pic de Marboré...............	3253
Le cylindre du Marboré.........	3327
Le mont Perdu.....	3352
Tours du Marboré.............	3018
Le Casque du Marboré..........	3006
Le Taillon....................	3148
Le Gabiétou..................	3033
Pic Blanc....................	2686
Pic de Lourdes...............	2652
Pic de Mountherrat............	3223
Le Vignemale.................	3290
Pic de Baccimaille.............	3020
Pic de la Fache...............	2956
Pic de Balaïtous..............	3146

BASSES PYRÉNÉES

Pic de Palas..................	2976 mètres.
Pic Arriel....................	2823
Pic Soques...................	2713
Pic du Midi d'Ossau...........	2885
Pic de Mahourat.	2440
Pic des Moines...............	2273
Pic d'Arlet..................	2205
Pic Rouge....................	2119
Pic de Larraille..............	2323
Pic d'Ansabère...............	2376
Pic d'Anie...................	2504

PYRÉNÉES BASQUES

Pic d'Arlas...................	2062 mètres.

Pic Bimbalette..................	1738 mètres.
Mont Otchogorrigagné..........	1920
Pic d'Orhy......	2017
Pic Biscarré.	1659
Pic Leiçar Atheca..............	1409
Pic Altobiscar................	1759
Mont Iturambura.............	1540
Pic de Lohiluz................	1214
Pic de Hausa..................	1304
Pic Atchuria..................	757
La Rhune.....................	900

Les chaînons les plus importants qui se détachent de l'axe des Pyrénées sont les suivants :

1° Dans les Pyrénées Orientales, celui du Canigou (2787 m.) dont l'énorme massif isolé domine les plaines du Roussillon.

2° Dans l'Ariège, celui du Carlitte (2915 m.) qui termine à l'Est le versant océanique et qui constitue, avec le pays d'Aran et le Néouvielle, l'une des régions lacustres, par excellence, des Pyrénées.

3° Dans les Hautes-Pyrénées, celui de Néouvielle, qui sépare le bassin de la Neste de celui du Gave de Pau. C'est le plus important de tous par son développement et par la hauteur de ses pics qui portent des glaciers ; il se détache de la chaîne au pic de Troumouse (3086 m.) près du cirque de Héas et vient se terminer au pic d'Arbizon, près Arreau, après avoir décrit un demi-cercle jalonné par les points suivants : pic de Gerbatz (2920 m.), pic de la Gela (2849 m.), pic des Aiguillous (2960 m.), pic de Campbiel (3175 m.), pic Long (3194 m.), pic de Néouvielle (3092 m.), pic de Port-Vieil (2690 m.), pic d'Aulon

(2730 m.), et pic d'Arbizon (2832 m.). Les glaciers de Néouvielle et du Campbieil alimentent les beaux lacs d'Aubert, d'Aumar, de Cap de Long et d'Orrédon.

Dans les Hautes-Pyrénées, il faut encore citer la longue arête qui part du Vignemale pour aboutir au pic de Viscos, près de Pierrefite, passant par les pics de Pouymouron (2852 m.), de Malerouge (2969 m.), et d'Ardiden (2988 mètres).

En dehors de ces embranchements principaux, une foule de petits chaînons, très élevés encore, mais plus courts, se détachent de la ligne de faîte dans une direction plus ou moins perpendiculaire à celle-ci et courent vers le Nord en se ramifiant et aussi en s'abaissant un peu, à mesure qu'ils s'en éloignent. Par une exception très remarquable, le chaînon isolé qui relie le pic Léviste au pic du Midi de Bigorre, est orienté de l'Ouest à l'Est, et se dresse comme un promontoire avancé au-dessus des montagnes plus humbles du rebord de la chaîne qu'il domine de ses hautes cimes (2600 — 2877 m.).

Les innombrables chaînons dont nous venons de parler forment en s'anastomosant un vaste réseau enchevêtré et hérissé d'arêtes dentelées et de pics aigus où les altitudes de 2500 à 2800 m. se comptent par centaines. C'est la grande chaîne proprement dite qu'on pourrait délimiter assez exactement au Sud par l'axe des Pyrénées, du pic de Castabona à celui d'Anie, et, au Nord, par une ligne brisée très irrégulière passant par les points principaux suivants: Pic de Costabona, Canigou, pic de Gallinas, Roc noir de Madrès, pic del Ginévré, le Tarbezou, pic de Tabe de St-Barthélemy, des Trois Seigneurs près Aulus, Tuc d'Eychelle dans le chaînon du Montvalier, pic de Paragrano, du Céciré près Luchon, de Tramezaygues, d'Arbizon, du

Midi de Bigorre, de Montaigu, de Viscos, de Cabaliros, de Gabizos, de Ger, de Bergon, et d'Anie qui nous ramène à la ligne de faîte.

La largeur de tous ces hauts massifs, sur le versant français est très inégale ; elle atteint près de 40 kilomètres dans les Hautes-Pyrénées, mesurés du pic de Montaigu à la ligne de faîte ; elle est au contraire très réduite dans l'Ariège et les Basses-Pyrénées.

En dehors de cette masse principale on ne trouve plus que des montagnes de deuxième ordre. Sur le pourtour de la zône des grands pics, les ramifications qui s'en détachent s'abaissent sensiblement et dépassent rarement 2000 mètres d'altitude, tantôt formant des crêtes étroites de schistes siliceux plus ou moins dentelées, tantôt, quand les schistes argileux dominent, arrondissant leurs sommets qui se couvrent alors de riches paturages ; puis ce sont les calcaires carbonifères aux teintes blanchâtres, à l'aspect massif, souvent disposés en chaînons parallèles à l'axe des Pyrénées ; enfin nous arrivons à la chaîne néocomienne (1200-1900 mètres) qui court de l'Est à l'Ouest en crêtes étroites et parallèles, parfois épanouies en plateaux. Coupée par des cluses étroites et profondes, et déchirée sur ses flancs par de grands escarpements, elle domine les croupes arrondies des collines de grès vert et dessine ainsi le rebord des Pyrénées du côté de la plaine.

Nous avons quitté la ligne de faîte au pic d'Anie. C'est en effet à ce point que se termine la haute chaîne et que commencent les Pyrénées basques qui la relient à l'Océan. C'est une suite de sommets ballonnés qui oscillent entre 1600 et 1800 mètres jusqu'au mont Orhy (2017 mètres) point culminant du système, puis à l'exception de quelques hauteurs isolées atteignant 1200 ou 1300 mètres, le niveau

s'affaisse rapidement. La montagne de la Rhune, qui n'est éloignée de l'Océan que d'une dizaine de kilomètres, forme la dernière saillie notable, moins par sa hauteur absolue (900 mètres) que par sa position isolée et dominante. Ses pentes vont se perdre doucement dans l'Atlantique à l'embouchure de la Bidassoa (Fontarabie) et à celle de la Nivelle (Saint-Jean-de-Luz) ; toutefois, entre ces deux points le rivage s'exhausse de près de cent mètres et se borde d'une ligne continue de belles falaises. La longueur des montagnes basques est d'environ 80 kilomètres.

Les Pyrénées produisent une impression très différente selon le point où on les examine. Les Pyrénées méditerranéennes aux arêtes tranchées, aux tons chauds, éclairées par une lumière éclatante, rappellent les paysages de l'Orient. Dans les régions basses, l'absence des forêts proprement dites qui sont remplacées par une foule d'arbrisseaux spéciaux, les légions de plantes phanérogames méridionales, rares et précieuses espèces aux teintes grisâtres, à l'aspect rabougri, qui charment le botaniste du Nord, l'oranger qui mûrit ses fruits, les *Opuntia* et les *Agave* à l'aspect exotique, tout donne l'illusion d'une nature africaine.

Le bryologue qui aborde pour la première fois les Pyrénées centrales se trouve immédiatement en présence d'une belle végétation. Dès la base de la chaîne les mousses apparaissent partout en nombreuses cohortes. Rarement l'œil est attristé, comme dans une partie des Alpes de la Durance, par ces monotones montagnes jaunâtres, arides, qui semblent toujours prêtes à s'écrouler, et dont la surface incessamment mobile et ravagée par les torrents ne peut offrir à nos petites plantes qu'un abri incertain et peu durable. Ici les rochers qui émergent de tous côtés

forment une charpente solide aux montagnes, le sol est fixé par les racines des arbres, des arbrisseaux, ou des graminées ; les gaves qui sont une des grandes beautés des Pyrénées roulent, entre des couloirs étroits de rochers escarpés, leurs eaux limpides et glacées qui ne tarissent jamais et la bruine des cascades donne aux mousses qui croissent dans leur voisinage des formes luxuriantes. Les pluies d'été dues au climat océanique entretiennent la fraîcheur et la vie et communiquent au paysage une teinte verte pleine de promesses pour le botaniste dont l'œil se repose agréablement de la vive lumière du Midi ; les hautes cimes seules conservent, comme dans les Alpes, ce cachet de désolation qui se retrouve dans toutes les grandes chaînes.

L'impression de surprise produite sur le botaniste par l'aspect verdoyant des Pyrénées centrales, lequel contraste vivement avec la sécheresse, les tons gris et la végétation buissonnante, rabougrie, de la plupart des contrées de l'Europe méridionale, s'augmente à mesure qu'on pénètre dans la chaîne basque, humectée par les tièdes vapeurs du Gulf Stream, très arrosée et riche en forêts touffues. N'était la lumière encore puissante quoique déjà plus tamisée que celle de la Méditerranée, on pourrait se croire transporté dans les Vosges ou la Schwartzwald dont on retrouve les frais vallons et, sur quelques points culminants, les paturages arrondis simulant les Ballons. Dans les grès rouges des Aldudes et de la Bidassoa surtout, la forme et la couleur des roches, la multitude des filets d'eau qui serpentent sous les grands arbres au milieu d'un fouillis de fougères, rendent l'analogie frappante, tandis que, dans les régions basses, les landes d'Hasparren rappellent les guérets de la Bretagne.

Lacs. — Les Pyrénées comptent un très grand nombre de lacs, mais tous d'une faible superficie ; les plus importants (lac de Lanoux dans le massif du Carlitte, lac de Rios en Aran, lac de Grégonio dans les Monts Maudits) mesurent de 50 à 100 hectares. On en trouve peu dans les moyennes montagnes ; c'est plutôt dans les hautes vallées à partir de 1500-1600^{m} et dans les encaissements formés par la base des grands pics qu'ils sont le plus fréquents. On en rencontre même aux altitudes considérables de 2800 et 3000^{m}, mais alors ils sont glacés et sans intérêt pour le bryologue.

Le granite paraît être le terrain qui fournit le plus de lacs, surtout lorsqu'il s'étale en terrasses sur de vastes espaces, par exemple au Capsir et au pays d'Aran.

Les massifs granitiques du Carlitte et du Néouvielle sont aussi des régions lacustres par excellence.

Dans les Pyrénées, la région des lacs correspond à la haute chaîne, en dehors de laquelle on n'en rencontre plus qu'exceptionnellement.

Les Pyrénées orientales trop sèches n'ont que quelques très petits lacs situés sous les plus hauts sommets, du pic de la Dona au pic d'Eyne ; mais dès qu'on arrive aux massifs voisins du Carlitte et du Llaurenti, avec lesquels commencent les Pyrénées océaniques, les lacs deviennent de suite nombreux. La série se continue dans l'Ariège sur les confins de l'Andorre et dans la haute chaîne, entre le Montcalm et le Montvallier, aussi bien sur le versant espagnol que sur le versant français ; mais c'est surtout au pays d'Aran que les lacs se comptent par centaines ; les Monts Maudits, le territoire de Luchon, et les Hautes-Pyrénées, principalement au massif de Néouvielle, sont très riches sous ce rapport, et ceux de ce dernier massif (Au-

bert, Cap de Long, Aumar et Orrédon), figurent parmi les plus beaux de la chaîne. Dans les Basses-Pyrénées, le pic du Midi d'Ossau, la dernière grande cime du côté de l'Océan, semble marquer la limite de la région des lacs vers l'Ouest ; les montagnes basques n'en contiennent pas ; les étangs du littoral, entre Bayonne et St-Jean de Luz, ne peuvent, en aucune façon, être assimilés aux lacs des Pyrénées et sont dûs à la même cause qui a déterminé la formation des grandes nappes d'eau douce qui s'étendent sur les bords de l'Océan, de Bayonne à la pointe de Grave.

Glaciers et Neiges perpétuelles. — Les Pyrénées-Orientales et la partie contiguë de l'Ariège n'ont pas de glaciers, bien qu'un grand nombre de sommets déass en t 2800ᵐ d'altitude et même quelques-uns 2900ᵐ. Ce fait s'explique par la sécheresse relative du climat. Ce n'est qu'à partir du Montcalm (3080ᵐ), qu'on voit apparaître sous les plus hauts pics de la ligne de faîte (2800-2900ᵐ), quelques petits amas de glaces qui méritent à peine le nom de glaciers. La région des véritables glaciers ne commence en réalité qu'aux Monts-Maudits pour se terminer au Balaïtous (3176ᵐ), situé à la limite des Hautes et des Basses-Pyrénées. C'est dans cet intervalle que se succèdent, avec quelques interruptions, dans le pays d'Aran et le territoire de Luchon, les glaciers du Néthou, de la Maladetta, du Posets, de Maupas, d'Oo, les névés de Clarabide ; dans les Hautes-Pyrénées, les glaciers de la Munia, du Mont-Perdu, de Gavarnie, du Vignemale et enfin du Balaïtous, au-delà duquel on ne trouve plus qu'un étroit couloir de glace sur les flancs du pic voisin d'Arriel (2823ᵐ), qui appartient aux Basses-Pyrénées.

En dehors de ces glaciers, tous situés sur la ligne de faîte ou à proximité immédiate, il en existe encore sur le

chaînon important qui sépare le bassin de la Neste de celui du gave de Pau, à la Gela, au Campbieil, au pic Long et au Néouvieille. Dans le chaînon qui s'étend du Vignemale au Viscos, quelques petits amas de glace flanquent les cimes des pics de Pouymouron, de Malerouge, de Culaous et d'Ardiden. Si nous signalons encore sur la crête qui se détache du pic de Palas (2976m) et forme la limite du département des Basses-Pyrénées, quelques traces de glaciers sous des pics qui ne dépassent guère 2700m d'altitude, c'est pour faire remarquer que leur niveau s'abaisse un peu vers l'ouest, en raison du climat plus humide. Au-delà du pic d'Arriel, le pic du Midi d'Ossau, la seule grande cime que l'on rencontre en s'avançant du côté de l'Océan, se dresse isolée et, dès lors, est peu favorable à la formation d'un glacier.

Les glaciers des Pyrénées ne peuvent se comparer aux immenses champs de glace des Alpes ; cependant les plus importants, comme ceux de la Maladetta, de Maupas, d'Oo, du Mont-Perdu, de Gavarnie et du Vignemale, peuvent, en se soudant, s'étendre, presque sans interruption, sur des espaces de 8 à 14 kilomètres.

Ce sont surtout des glaciers de sommets qui descendent rarement au-dessous de 2400m et ne pénètrent pas, comme dans les Alpes, jusque dans la région des forêts. Le mouvement de retrait qu'ils subissent n'est pas moins sensible que dans les Alpes. D'après les observations de M. l'ingénieur Michelier, à qui l'on doit les beaux travaux exécutés au lac d'Orédon, la superficie du glacier de Néouvielle se serait réduite des deux tiers depuis environ trente ans et le débit minimum des cours d'eau qu'il alimente en partie aurait diminué dans la même proportion. C'est dans la période comprise entre les années 1850 et 1860

que le retrait de ce glacier aurait commencé à s'accuser très nettement et assez brusquement (1). Sans être en mesure de donner de ce fait une explication satisfaisante, nous ferons remarquer que c'est aussi à partir de cette époque qu'on a observé une grande irrégularité dans la chute de la neige. Les moyennes pluviométriques annuelles accusent actuellement autant d'eau tombée qu'au commencement ou vers le milieu de ce siècle ; mais, dans les Pyrénées, les neiges sont beaucoup moins abondantes en hiver et tombent plus tardivement jusqu'à la fin du printemps, époque à laquelle elles ne sont plus soumises à des froids intenses et persistants et fondent plus facilement par l'action de pluies douces.

Les neiges perpétuelles, comme les glaciers, n'existent que dans la chaîne centrale, des Monts-Maudits au Balaïtous ; leur limite inférieure peut être fixée assez exactement en moyenne à 2900^{m}, bien qu'elle oscille entre 2800 et 3000^{m}.

Si beaucoup de sommets, atteignant ou dépassant cette altitude, sont dégarnis, cela provient de leur isolement ou de leurs pentes trop raides pour que la neige puisse s'y maintenir en couches épaisses et se transformer en névés, tandis que ceux-ci persistent sur les longues crêtes qui restent à un niveau supérieur ou sur les plateaux culminants comme celui du Mont-Perdu.

La limite des neiges perpétuelles tend à s'abaisser du côté de l'Ouest ; il est difficile de la déterminer à cause de l'absence de grands pics dans les Basses-Pyrénées; cependant nous voyons déjà le glacier du Vignemale descendre jusqu'à 2200^{m}, c'est-à-dire 200 mètres plus bas que dans la partie centrale de la chaîne. De plus, dans le chaînon qui

(1) Et plus particulièrement à partir de l'année 1855.

se détache de l'axe des Pyrénées, au pic de Pallas, et sert de limite aux départements des Hautes et des Basses-Pyrénées, nous trouvons de petits glaciers sous des pics qui ne dépassent guère 2700m et même 2600m ; il est à présumer que des névés doivent exister à ce niveau dans cette partie de la chaîne, lorsqu'on sait que le pic d'Anie, le dernier sommet important du côté de l'Ouest, au point de contact des montagnes basques, conserve presque toujours des flaques de neige en été, bien qu'il ne soit élevé que de 2500m.

Forêts. — Le revêtement du sol et surtout les forêts ont une influence si grande sur la quantité de dispersion des mousses, qu'il est utile d'en indiquer l'extension dans les différents départements pyrénéens.

Pyrénées-Orientales. — Les plaines et les collines, jusqu'à une altitude de 600-700m, sont dépourvues de forêts proprement dites. Dans la chaîne des Albères, on ne trouve guère qu'un massif de quelque étendue : la forêt de Sorède. Les hautes montagnes, à l'exception du revers nord du chaînon du Canigou, sont pauvres en forêts. Ce n'est qu'à partir du plateau de Mont-Louis que les bois de pins prennent de l'extension et encore sont-ils peu denses et assez secs. En somme, il y a peu de forêts dans les Pyrénées-Orientales (38,000 hectares).

Aude. — Comme dans le département précédent, les plaines de l'Aude et les collines inférieures des Corbières sont privées de bois. Ceux-ci ne commencent guère à se montrer, en petits massifs, qu'à partir de 600m dans les Corbières et de 500m sur les confins de l'Ariége. En revanche, presque tout le haut bassin de l'Aude en est richement pourvu. Dès le rebord de la chaîne pyrénéenne on trouve les forêts importantes de Boucheville, d'Estable,

des Fanges, de Belvianes, de Callong, de Puivert, de Belesta ; puis, plus avant dans la chaîne, celles de Salvanaire, de Lapazeuil, de Carcanet ; enfin tout le haut Llaurenti qui fait partie du département de l'Ariège, mais appartient géographiquement au bassin de l'Aude, est abondamment peuplé de belles forêts de hêtres et de sapins. La richesse en bois de tout ce haut bassin peut s'expliquer par ce fait que leur exploitation a été sagement ménagée par l'Etat qui est possesseur de massifs importants et que les pluies d'été y sont plus abondantes que dans les Pyrénées-Orientales.

Ariège.—Sur le rebord des Pyrénées, tout le revers nord de la première chaîne est bien boisé ; c'est ainsi que se succèdent les forêts de Prayous, de Montoulieu, de Ganac, de Brassac, du Bosc, de Riverenert. Dans l'intérieur de la chaîne, la lisière orientale du département jusqu'à l'Ariège comprend encore de belles forêts (environs d'Ax et d'Orlu, forêts de Basoul, d'Embeyre, de Lajat, etc.) ; mais, entre l'Ariège et le Salat, toute la haute Ariège de Vic-Dessos a été en grande partie dépeuplée. Partout où la forge s'est installée, les bois ont disparu, et pour produire quelques tonnes de fer à un prix exorbitant, on a stérilisé de vastes étendues de montagnes et détruit des richesses incalculables qu'il serait bien difficile, sinon impossible, de reconstituer aujourd'hui. Le territoire à l'Est du Salat est moins dénudé (1).

Haute-Garonne. — Le revers de la première chaîne aux

(1) On compte dans l'Ariège 86,000 hectares de forêts ; ce chiffre paraît élevé, mais il faut en déduire toutes les forêts du Llaurenti qui appartient en réalité au bassin de l'Aude, et d'ailleurs, la superficie du département de l'Ariège est relativement très étendue.

massifs d'Arbas et du Cagire, et, dans la chaîne centrale, tout le territoire de Luchon, sont richement boisés. Le val d'Aran possède encore quelques belles forêts.

Hautes-Pyrénées. — Ce département compte 70,000 hectares de bois et 6,500 de châtaigneraies. Parmi les parties les mieux peuplées nous citerons : toute la Barousse (entre la Garonne et la Neste) ; dans le bassin de la Neste, les vallées de Bareilles, du Riou-Majou, de Moudang, de Couplan, les environs d'Arreau ; dans le bassin de l'Adour, les vallées de Labassère, de l'Esponne et les environs du col d'Aspin ; dans le bassin du gave de Pau, les vallées de Cauterets, de Jéret, du Mercadau, de Pragnères, de Gazost. La grande altitude des massifs réduit forcément l'extension des forêts, tandis qu'à la base de la chaîne les collines pyrénéennes et les plateaux diluviens sont presque partout peuplés de bois ou de châtaigneraies.

Basses-Pyrénées. — C'est de beaucoup le département le plus riche en forêts (160,000 hectares et 4,000 de châtaigneraies). Les collines de grès vert qui occupent de vastes espaces, le revers de la première chaîne d'Arudy à Oloron, la vallée d'Ossau surtout, la haute vallée d'Aspe, le massif où la Bidouze prend sa source et enfin toute la chaîne basque sont richement peuplés. C'est dans cette dernière chaîne que se trouvent ces grandes forêts, presque inconnues des botanistes, où les arbres, par leur taille élevée, rappellent ceux du nord de l'Europe ; il suffira de citer celles d'Isseaux, de Sainte-Engrace, d'Irati, d'Orion, de Burguette, de Hayra. Des futaies de hêtres descendent à 300-250^{m} d'altitude. La belle forêt d'Irati appartient à la France bien qu'elle soit située sur le revers méridional de la chaîne basque. C'est la seule où l'If (*Taxus baccata*) croît en massifs.

Dans le bassin sous-pyrénéen, de vastes forêts de *Pinus maritima* mélangé au châtaignier et aux *Quercus robur*, *Q. Tozza*, *Q. Suber* s'étendent sur les sables des Landes et de la Gironde ; les plateaux diluviens sont généralement bien boisés, mais dès que les fertiles marnes tertiaires apparaissent, le sol est immédiatement occupé par des cultures.

Il n'est pas douteux que les Pyrénées aient été autrefois beaucoup plus riches en forêts qu'à l'époque actuelle. Les forges catalanes ont dévasté une partie des Pyrénées-Orientales, de l'Aude et surtout de l'Ariège ; mais aujourd'hui elles sont éteintes à peu près partout, après avoir causé d'irréparables dommages.

Les autres causes de la destruction des forêts sont, dans les Pyrénées, les mêmes que dans les autres chaînes de montagnes, c'est-à-dire les habitudes pastorales et l'extension des cultures (1).

On se demande comment les habitants des misérables hameaux perdus dans la montagne préfèrent continuer à cultiver, au prix de mille fatigues, de maigres champs qui les nourrissent à peine, et ne peuvent se résoudre à abandonner la vie pastorale si peu productive, tandis que la même somme de travail dépensée dans les riches régions de la plaine, où les bras manquent, assurerait certainement leur bien-être. Un mouvement dans ce sens commence toutefois à se dessiner et il devient possible d'espérer qu'il amènera peu à peu la disparition de la vie pastorale et favorisera les tentatives de reboisement entra-

(1) Les champs de seigle ne dépassent pas 1600m dans les Pyrénées-Orientales et 1400m dans les Pyrénées-Centrales. Dans la chaîne basque les cultures ne semblent pas s'élever au-dessus de 1100-1200m.

vées jusqu'ici par la résistance acharnée des partisans des pacages à tout prix, au grand détriment de l'intérêt général.

Les Pyrénées françaises, grâce à leur ossature solide et à la dureté excessive de leurs roches ont pu, dans une certaine mesure, échapper aux ravages que produisent les torrents dans les montagnes déboisées ; mais il est temps de restituer aux forêts le sol qui leur appartient légitimement. Cette nécessité commence à être comprise aujourd'hui et, de fait, on peut déjà constater une augmentation légère dans leur extension, relativement à des périodes antérieures.

Le repeuplement des pentes complètement déboisées et déjà ravinées est certainement très difficile ; mais partout où des vestiges de forêts ont été conservés, c'est merveille de voir avec quelle rapidité celles-ci tendent à gagner du terrain pour peu que l'action de l'homme ou des animaux ne vienne pas contrarier celle de la nature. Nous pourrions citer tel vallon du Llaurenti où il ne restait que quelques arbres et que nous avons revu, seulement quinze ans plus tard, entièrement recouvert de massifs denses. Il est certain, d'un autre côté, que la limite inférieure de certains arbres tend à s'abaisser dans les forêts protégées contre les dégâts que produit le pacage. C'est ainsi que dans la vallée d'Aure on nous a signalé en particulier une montagne où les sapins arrivaient autrefois jusqu'au thalweg de la vallée, vers 800^{m} d'altitude. Le pacage ayant été autorisé dans cette forêt, les sapins ont disparu des pentes inférieures et ne se sont maintenus qu'à partir de 1200^{m}. Depuis que le parcours des animaux a été de nouveau interdit, les sapins tendent à reprendre peu à peu possession du terrain qu'ils avaient abandonné.

CHAPITRE II.

Géologie.

La géologie des Pyrénées est très compliquée. Les dislocations fréquentes et successives qu'elles ont subies pour se constituer, les failles nombreuses et les érosions considérables qui ont bouleversé et dénudé le sol dans toutes les directions ont eu pour résultat de mettre en contact apparent ou réel des étages séparés parfois par toute la série stratigraphique, comme le granite et le miocène par exemple. Mais en regardant les choses de près et au point de vue de l'ensemble, on ne tarde pas à reconnaître que, dans ce chaos, il règne cependant un certain ordre et que les divers lambeaux de terrains qui apparaissent comme isolés et jetés au hasard hors de leur cadre naturel, sont presque toujours disposés suivant une direction rectiligne parallèle à l'axe de la chaîne. Ces lambeaux ne sont donc que les points, visibles à la surface, de bandes du même terrain étendues d'un bout à l'autre des Pyrénées et interrompues par places, là où on ne les distingue plus, par recouvrement des couches voisines ou par l'effet des agents de dénudation. Cette constatation a de l'importance, car elle nous permettra de nous rendre plus facilement compte de la constitution géognostique générale de la région.

Au reste, il n'est pas nécessaire que le bryologue connaisse à fond la stratigraphie du pays qu'il explore, et il lui importe de se rendre compte plutôt de la constitution physique et chimique du sol que de la position de telle ou telle couche dans la série des terrains.

La plupart de ces terrains, entendus dans un sens large, sans se préoccuper des subdivisions d'étages, possèdent d'ailleurs un faciès spécial qui se conserve assez semblable à lui-même pour qu'on puisse le suivre sans trop de difficulté dans toute la longueur de la chaîne.

C'est en partant de ce principe, et seulement à ce point de vue restreint, que nous allons donner succinctement, sur la géologie pyrénéenne, les notions indispensables au botaniste.

Les collines qui s'étendent à la base des Pyrénées (collines pyrénéennes, petites Pyrénées), sont caractérisées par la prépondérance des couches du crétacé supérieur et du tertiaire inférieur (1). La chaîne elle-même est dessinée par le Néocomien, étage inférieur du Crétacé inférieur qui s'accuse le plus souvent par des escarpements rocheux, parfois considérables. Au sujet des collines pyrénéennes, faisons remarquer que, pour conserver à notre travail le caractère de généralité qu'il comporte, nous avons dû accepter, comme toujours d'accord avec les faits, des règles arbitraires, sujettes à des exceptions ; nous avons dû négliger bien des détails importants, et en y regardant de près, on trouverait parfois dans ces collines toute la série des terrains, soit dans leur ordre naturel, comme dans l'Ariège entre Saint-Girons et Foix, soit par lambeaux isolés. Mais, nous le répétons, ces accidents peu développés peuvent être négligés.

Néocomien, Jurassique.

Nous ne séparons pas ces deux terrains, parce qu'au point de vue qui nous occupe, leurs caractères lithologi-

(1) Voir, pour les détails, le Bassin sous-pyrénéen, dans le « Guide du bryologue, première partie ».

ques ont tant de ressemblance qu'en l'absence de fossiles, toujours rares dans les Pyrénées, il est souvent presque impossible de les différencier, abstraction faite du Lias. qui, toujours très riche en restes organiques, se reconnaît aisément, mais peut être laissé de côté, vu son peu d'importance.

Ces terrains, surtout le premier, se présentent sous l'aspect de chaînons généralement rectilignes, formés de calcaires compacts ou bréchiformes (1), dont les couches redressées surgissent en grands escarpements au-dessus des monticules coniques ou arrondis du grès vert qu'ils dominent de 400 à 1000 mètres suivant les régions.

Ces chaînons sont souvent coupés de gorges profondes ou cluses, dont les plus remarquables sont celles de Saint-Antoine de Galamus et de Pont de la Foa sur l'Agly, de Saint-Georges et de Pierre Lis sur l'Aude, d'Able et de Niort sur le Rebenty, de la Fraü sur le grand Hers, de Salvezines sur la Boulzane. Leurs parois escarpées sont parfois si étroites qu'elles donnent à peine passage aux torrents ou rivières qui les traversent. A leur base existent des talus raides, formés de leurs débris, soit libres, soit reliés par un ciment calcaire ou argileux.

Ces chaînons néocomiens ou jurassiques d'une altitude de 1000 à 1900 mètres existent sur presque toute la longueur de la chaîne dont ils constituent le premier relief très saillant et forment une ou plusieurs bandes plus ou moins continues, parallèles à l'axe central et d'une largeur très variable. Ils débutent dans les Pyrénées, à l'est du

(1) Les calcaires néocomiens, généralement d'un beau gris bleuâtre, sont très durs et, dès qu'ils sont polis, prennent le faciès du marbre.

Lauribar et sur la latitude de St-Jean Pied de Port, par des crêtes de 1000-1100m qui vont en s'élevant à mesure qu'elles s'approchent des Hautes-Pyrénées, formant entre le gave d'Ossau et celui de Pau, les crêtes de Lasgarroques, d'Illens et de Hèches ; entre le Gave et l'Adour les montagnes au nord de Gazost ; entre l'Adour et la Neste, le massif de l'Hiéris (1600 m) et prolongements ; entre la Neste et la Garonne, une partie du haut Nistos et le Monsacon; dans la Haute-Garonne, les massifs de Gar (1786m), de Cagire (1913m) et d'Arbas (1600m), et, s'interrompant à St-Lizier (Ariège) ou se réduisant en minces arêtes sans importance, puis entre Tarascon et les Cabanes (Ariège), elles reparaissent en prenant plus de largeur pour constituer le défilé d'Ussat et s'étendre jusqu'au pic de St-Barthelemy qui les sépare du plateau de Sault où elles acquièrent leur maximum de développement entre le grand Hers et l'Aude. A partir de ce point, elles se divisent en deux bandes séparées par le grès vert, la chaîne des Fanges et de St-Paul au Nord, celles d'Estable et de Lesquerde au Sud et vont se terminer sans se rejoindre au-dessus de la plaine marécageuse de Rivesaltes et de Salces; dans tout cet espace, elles relient les Corbières aux Pyrénées. Enfin à Salces, les deux bandes réunies se courbent vers le Nord et vont se terminer définitivement à l'Est de Narbonne par le petit massif isolé de la Clappe. Dans cette dernière partie qui fait corps avec les Corbières, le jurassique semble l'emporter en développement sur le néocomien, au moins entre Salces et Narbonne.

TRIAS, PERMIEN, HOUILLER.

Ces trois étages qui forment la base des terrains secon-

daires n'entrent que pour une minime partie dans la constitution géognostique des Pyrénées. Plusieurs géologues, notamment Elie de Beaumont, avaient rangé dans le trias la plupart des terrains vivement colorés en rouge de la chaîne (par exemple, le petit massif d'Ardengost dans la vallée de la Neste); mais il est reconnu aujourd'hui qu'ils appartiennent en grande partie au dévonien (vieux grès rouge des Anglais). Cependant les grès du trias (grès bigarrés) existent dans les Basses-Pyrénées aux environs de Saint-Jean Pied-de-Port, au Val Carlos. aux Aldudes et dans la vallée supérieure de la Bidassoa où la roche a les caractères lithologiques (1) et le terrain le facies du grès bigarré des Vosges et du Schwarzwald.

Dans les collines pyrénéennes le trias est bien caractérisé, mais n'a qu'une très faible importance. Il se montre dans les Basses-Pyrénées à Salies du Béarn et à la montagne de la Rhune près de Saint-Jean-de-Luz. Manquant dans les Hautes-Pyrénées, il se retrouve dans l'Ariège où il forme une bande étroite, presque continue depuis le Salat jusqu'aux Corbières, suivant une ligne passant par Foix (nord), Lavelanet, Belesta, Couiza et Soulages, au nord de la chaîne néocomienne. Enfin, dans la partie orientale des Corbières, associé au permien et au terrain houiller, il se développe autour de Tuchan et de Durban.

TERRAIN DE TRANSITION.

Pris dans son ensemble, le terrain de transition est

(1) Psammites d'un rouge vineux bigarré de blanc sale, micacées produisant par leur désagrégation une terre rouge formée de sables et d'un peu d'argile. Les roches rouges d'Ardengast sont au contraire compactes, très dures, bréchiformes et nullement arénacées.

très développé dans les Pyrénées dont il constitue à lui seul près du tiers. Nous allons passer rapidement en revue chacun des étages qui le composent : carbonifère, dévonien, silurien, cambrien.

CARBONIFÈRE (Calcaires primitifs de Charpentier). Cet étage qui succède presque partout dans la chaîne au jurassique ou au néocomien, par suite d'une faille, est, en majeure partie, composé de calcaires marmoréens gris clair ou blanchâtre, très compactes, plus ou moins dolomitiques et fétides au choc du marteau, passant au marbre statuaire d'un blanc pur et à des marbres cipolins auxquels sont le plus souvent subordonnées des brèches à éléments calcaires de grande taille, de teinte pâle, jaune nankin ou bleuâtre très clair. Ces calcaires renferment dans leur masse de nombreux cristaux de couzéranite, de talc, d'actinote, d'épidote, de quartz, de soufre natif, de fer, etc; enfin ils sont à peu près constamment accompagnés de roches ophitiques qui parfois prennent un grand développement et aussi, très fréquemment, d'îlots ou de bandes granitiques intercalés entre eux et le jurassique ou le néocomien.

Les montagnes carbonifères se présentent généralement sous la forme conique. Elles sont à pentes raides et coupées d'escarpements et se terminent presque toujours par des sommets émoussés, rarement taillés en aiguilles ou en arêtes tranchantes. Ordinairement séparées par des cols profonds ou des crêtes surbaissées, elles attirent de loin le regard par leur couleur blanche et par l'aspect massif qu'elles présentent par opposition aux montagnes schisteuses creusées de nombreux ravins sur leurs pentes. Leur altitude n'est jamais considérable et atteint à peine 2000 mètres

Ce terrain forme une bande très remarquable qu'on peut suivre presque sans interruption de Saint-Jean Pied de Port à Tarurach, dans les Pyrénées Orientales. Elle débute à l'Ouest par les montagnes de Mendive qui dominent au nord la haute vallée du Lauribar, traverse la Soule aux environs de Licq, constitue les pics qui bornent Saint-Engrace au Nord, les montagnes du haut vallon de Lourdios, traverse le gave d'Aspe à Bédous dont elle circonscrit le bassin ophitique, forme la crête nord d'Aydius, atteint 1834^{m} au pic de Bareilles, franchit le gave d'Ossau au nord de Laruns, s'avance par les pics d'Auzu (1487^{m}), de Listo (1362^{m}), du mont Lé (1539^{m}), au Sud du col de Louvie, et de Grum (1871^{m}), traverse la vallée du Louzon entre Arbéost et Ferrières et, continuant sa marche vers l'Est, atteint la vallée du Gave de Pau par les pics de Navaillo (1667^{m}), de Bazes (1806^{m}) et le piton de Gez (1097^{m}) au Nord-Ouest d'Argelès. Rejetée à ce point à quelques kilomètres au Nord, elle reprend à l'Est de Vidalos et traverse le massif qui sépare le gave de Pau de l'Adour en suivant une ligne qui passe par les montagnes de Ger, de Berberust, d'Ourdis, de Cotdoussan, de Soulagnets, de Hount Arrouye, la plaine d'Esquiou et la crête de Bayen au Sud du Monné de Bagnères de Bigorre; dans ce dernier trajet sa plus grande altitude est de 1290^{m} à la plaine d'Esquiou. Traversant l'Adour en amont de Campan, elle se poursuit jusqu'à Camon et Sarrancolin dans la vallée de la Neste, par le Som de la Téoulère (1794^{m}), le Som de Bassia (1900^{m}), et la montagne de la Soule (1788^{m}) et pénètre dans la Barousse par la montagne du Pas de la Saoume (1806^{m}) et celle de Bassia, au sud de Montespé, où, traversant l'Ourse, elle forme le pic conique de Moulas de Sost (1729^{m}). Là elle s'interrompt pour re-

paraître aussitôt au delà du pic granitique d'Hourmigué par le cap d'Aourde au nord de Cierp, sur la rive gauche de la Pique. Ici nouvelle interruption de peu d'importance Nous retrouvons la bande de calcaires carbonifères à St-Béat, sur les deux rives de la Garonne qu'elle enserre dans un étroit défilé, en formant le cap Arié et la Pène St-Martin (1250^m), où se trouvent d'importantes carrières de marbre statuaire en pleine exploitation. Un peu disloquée entre la Garonne et le Ger, où elle apparaît par places, au sud d'Arguenos, dans la combe où le Jol prend sa source et au nord du col de Mentie, elle reparaît en ligne nettement continue et bien développée au nord de Couledoux, sur la rive droite du Ger et traverse obliquement toute la Bellongue de Portet à St-Lary pour aller former sur la rive droite les pics de Séran (1724^m), de Moussau (1674^m) et de l'Araing (1667^m) par lequel elle se termine au bord du Lez, au sud de Castillon.

Elle reprend au port de la Core, au sommet de la vallée de Bethmale, forme la crête méridionale du val d'Esbints, traverse le Salat au sud de Seix, et, jusqu'au col de Latrape, sépare la vallée d'Ustou de celle du Garbet. Franchissant cette dernière en aval d'Aulus, elle atteint au pic de Montbéas 1903^m d'altitude, forme la partie supérieure de la vallée de l'Arac, où gît l'étang de Lers, et sépare le vallon de Suc de celui de Saleix, pour aller, après avoir traversé l'Oriège de Vic Dessos au nord de ce village, s'interrompre dans la vallée du Siguer à l'ouest de Gesties.

Nous la retrouvons reportée vers le Nord, sur la rive droite de l'Ariège, où, par Appi, Axiat, le pic de Caussou (1931^m), celui de Prades (1668^m), elle gagne le pays de Sault en traversant l'Hers à Montaïllou et le Rébenty entre Mérial

et Lafajole. Coupant ensuite le plateau de Sault par Rodome et Bessède, elle franchit l'Aude à Gesse, en côtoie la rive droite au nord de Roquefort, traverse l'Aiguette à son confluent avec l'Aude, et, par le roc de Renac, le pic de Crabixa (1600m), atteint la Boulzanne qu'elle saute en amont de Montfort, et, gagnant la vallée de la Desix, forme la lisière méridionale de la forêt de Boucheville, franchit la Desix à Pezilla, et, par les pitons coniques qui bordent le col St-Jean et Montalba, va se terminer définitivement à Fort Réal.

On trouve encore çà et là quelques lambeaux de calcaires carbonifères en dehors de la bande continue que nous venons de décrire, notamment près du Sumport et au sud du massif du pic de Ger (Basses-Pyrénées) dont la partie centrale appartient au crétacé supérieur.

Dévonien. — Le dévonien qui succède immédiatement au carbonifère est encore un étage où le calcaire domine soit à l'état compact soit sous la forme de calschistes. Ces calcaires sont en général vivement colorés en rouge ou en vert et leur décomposition donne à leurs débris et au sol environnant une teinte d'un rouge intense qui, de loin, permet aisément de les reconnaître. Les montagnes qu'il constitue sont généralement escarpées et coupées de murailles verticales là où les calcaires sont en majorité. Ces surfaces à pic sont remarquables par les nombreux plissements et contournements que les teintes diverses de la roche font plus facilement apercevoir. Elles forment souvent des défilés ou cluses, mais moins importants que ceux qu'on rencontre dans les couches du néocomien ou du carbonifère. Nous citerons parmi les plus pittoresques les défilés d'Urdos dans la vallée d'Aspe, du pont de la Taube dans celle du Salat, enfin ceux de Fontanes et de Gesse dans celle de l'Aude.

Le dévonien est caractérisé lithologiquement par des schistes et des calschistes rouges et verts ou rubannés des mêmes couleurs, parfois très massifs. Les calschistes principalement acquièrent une grande épaisseur quand ils sont marmoréens et prennent la structure amygdaline entrelacée que les marbres de Campan ont fait connaître. On rencontre, dans ces bancs, quelques nœuds ou veines de quartz. Enfin ces schistes ou calschistes sont surmontés de couches puissantes d'une brèche versicolore à fragments de calcaires et de schistes si agréablement colorés en vert ou en rouge qu'on lui a donné le nom de brèche fleurie. C'est cette dernière brèche et la couleur rouge du terrain qui l'ont fait souvent confondre, à première vue, avec le trias, notamment par Dufrenoy et Elie de Beaumont dont la carte doit être modifiée d'après les travaux postérieurs de MM. Hébert, Magnan, Baysellance, etc.

Tout-à-fait à la base du dévonien, au voisinage du silurien on rencontre de larges assises de grauwacke d'un gris verdâtre ou jaunâtre.

Le terrain dévonien existe dans presque toute la longueur de la chaîne où il forme une bande dont l'épaisseur varie avec les régions. De l'Océan au gave d'Ossau il constitue en majeure partie les montagnes comprises entre le carbonifère et la ligne de faîte. Entre la vallée d'Ossau et la Neste, il joue un rôle tout-à-fait secondaire, se faisant rarement remarquer au sein des couches siluriennes et cambriennes. Mais sur la rive droite de la Neste d'Aure, il prend tout-à-coup un grand développement et occupe tout l'espace compris entre la vallée de Larboust au sud, la Pique à l'est et la rive droite de l'Ourse de Barousse au Nord. Entre la Pique et le Ger, réduit à une mince tranche, il augmente d'épaisseur entre cette rivière et Castillon où il

constitue le chaînon méridional de la vallée de Bellongue.

Au delà, de nouveau peu développé, il ne réapparait en masses puissantes qu'au sud de Seix, au pont de la Taule, et va se perdre dans la vallée d'Ustou. Entre l'Oriège de Vic Dessos et l'Ariège, il est peu apparent, sauf au niveau de cette dernière rivière qu'il traverse en amont de Lordat. De là il gagne, à peine visible, la limite inférieure du pays de Sault, traverse le Rebenti en amont de Lafajolle, où il prend de l'ampleur, forme le chaînon septentrional du vallon de Campagna et suit le défilé au bord de l'Aude qui a creusé son lit dans ses couches redressées, franchit la Boulzanne en amont de Montfort et va se terminer dans la vallée de la Tet entre Villefranche de Conflent et Olette, après s'être interrompu au niveau des granites de Mosset.

L'altitude des montagnes dévoniennes est généralement peu considérable et ne dépasse guère 2000^{m}; ce qui tient à ce que ce terrain n'occupe pas la ligne de faîte aux points où, vers le centre de la chaîne, elle atteint son maximun de hauteur.

Nous devons une mention aux grès rouges dévoniens qui figurent sur la carte d'Elie de Beaumont comme grès du trias. Il en existe,dans la vallée de la Neste, un groupe qui s'étend sur une partie du vallon d'Ardengost et se continue sur la rive gauche de la Neste jusqu'au Monné d'Arreau (1758^{m}). Entouré par les calcaires carbonifères dont les grands escarpements blanchâtres tranchent vivement sur la coulenr rouge de ses rochers, ce massif n'est pas moins remarquable par son relief spécial et très pittoresque. Ce sont des masses compactes de rochers durs, bréchiformes, tantôt arrondis et moutonnés, tantôt formant une foule de petits cônes émoussés au sommet. Sa végé-

tation est nettement silicicole (1) et le fait est à signaler, vu la prédominance des couches calcaires dans l'étage dévonien.

Nous citerons, à titre de simple renseignement, car l'occasion nous a manqué jusqu'à présent de les examiner de près, deux groupes importants de ces grès rouges, qu'Elie de Beaumont rapporte encore au trias (grès bigarré). Ces deux groupes occupent la ligne de faîte dans les Basses-Pyrénées ; le premier dans la haute vallée d'Aspe à partir d'Urdos, se prolongeant vers l'Ouest par le pic d'Arlet (2205^{m}) jusqu'au delà du pic Rouge (2119^{m}) ; le second forme la crête des Pyrénées basques depuis le port de St-Engrace, par le mont Gastarria (1753^{m}) et le pic d'Orhy (2017^{m}) jusqu'au delà de la forêt d'Iraty. Dans cette partie de la chaîne, les sommets arrondis simulent les ballons des Vosges.

Silurien, Cambrien. — Nous ne séparons pas ces deux étages du terrain de transition parce que les géologues sont souvent embarrassés pour tracer, dans les Pyrénées, une ligne de démarcation certaine entre les diverses couches qui leur appartiennent en propre.

L'étage silurien commence par des calcaires gris bleuâtre-foncé, compactes, offrant des couches ou des accidents cristallins de dolomie ou de quartz qui, sur leurs tranches, leur donnent l'aspect veiné. A ces calcaires succèdent d'autres d'une teinte plus claire et d'une épaisseur peu considérable ; puis toute la formation devient entièrement schisteuse. Ces strates qui prennent un énorme

(1) Campylopus atro-virens, Cynodontium polycarpum, Weisia Bruntoni, Grimmia Hartmani, G. commutata, Racomitrium heterostichum, R. lanuginosum, Campylopus polytrichoides, C. fragilis, Blindia acuta, Bryum alpinum, etc., etc.

développement consistent en une série continue de schistes argileux gris, en partie rubannés par des alternances avec des couches plus compactes et plus claires ; ils sont généralement feldspathiques ou siliceux, parfois calcaires, carburés ou ardoisiers ; puis, à mesure qu'on pénètre dans les couches les plus inférieures, ces schistes passent aux talcschistes et aux micaschistes, ont un aspect brillant et satiné, renferment des mâcles et sont parfois imprégnés de roches feldspathiques et de granite. C'est à cette partie du terrain qu'on a donné le nom de cambrien ; mais ça et là, et même tout-à-fait à la base de la formation, au contact des terrains primitifs, le calcaire se montre toujours sous forme de calschistes carburés ou dolomitiques, soit intercalé comme simple accident dans les schistes, soit formant des assises très puissantes. Ces calcaires du cambrien ordinairement très fissiles et d'un blanc éclatant, forment souvent des bandes étroites à surface dénudée, couverte de débris en menus fragments ressemblant à des ardoises blanches. Ils n'existent, dans les Pyrénées, qu'au centre de la chaîne, reposant sur les granites de la ligne de faîte et à des altitudes supérieures à 1700-1800^{m} ; ils ne présentent que raremenls des escarpements à pic.

Le silurien et le cambrien ne sont presque pas représentés dans les Basses-Pyrénées ; ils ne commencent guère à se montrer, en proportion notable, qu'à l'est de la vallée d'Ossau, à partir de laquelle, à l'exception de la chaîne calcaire du Vignemale au mont Perdu, ils disputent au granite la ligne de faîte ; ils constituent notamment toutes les hautes vallée d'Aure, de la Pique, d'Artiga de Lin, du Salat, du Lez et de l'Oriège de Vic Dessos. Faiblement représentés dans l'Ariège proprement dite, si ce n'est dans

le massif du Llaurenti, ils cèdent définitivement la place au granite dans la vallée de la Tet entre Olette et Villefranche de Conflent.

En raison de leur constitution schisteuse, on comprend que les montagnes siluriennes doivent être assez facilement reconnaissables. Les schistes argileux qui se trouvent habituellement dans le voisinage du carbonifère et du dévonien, c'est-à-dire loin de la ligne de faîte, forment le plus souvent des montagnes de deuxième ordre, massives, arrondies, sans accidents rocheux, à sommets ballonnés, semblables, sauf leur altitude plus grande, à celles de la même formation que l'on rencontre dans les Vosges (1).

Lorsqu'on arrive aux schistes rocheux qui leur succèdent en s'avançant du côté de la ligne de faîte, la teinte sombre de leurs massifs, leur faciès hérissé, leurs arêtes aigües et déchiquetées et l'absence sur leurs flancs d'escarpements taillés en murailles verticales considérables, sauf peut-être dans le silurien supérieur où le calcaire compacte domine encore, leur donnent un aspect caractéristique qui va en s'accentuant à mesure qu'on se rapproche de l'étage inférieur ou cambrien. Quand les schistes ferrugineux qui composent ce dernier s'étendent sur de vastes espaces, leur couleur d'un gris rougeâtre, jointe à leur aridité habituelle communique à l'ensemble de la région un cachet particulier et saisissant ; on dirait que les schistes ont été soumis à un feu violent qui les a calcinés ; puis çà et là, et surtout dans le Haut-Essera et le val d'Aran, on aperçoit au milieu de ces couches sombres de larges bandes d'un gris blanchâtre qui attirent le regard et tranchent si vivement sur la teinte générale, que les habitants leur

(1) Par exemple, les montagnes situées entre le col d'Aspin et le pic d'Arbizon.

donnent les noms de Peña Blanca, Mail Blanc, Peyre Blanque, Puyo albo. Ce sont les calschistes dolomitiques du cambrien ; on peut être assuré que le granite n'est pas loin.

C'est dans les couches siluriennes et cambriennes qu'on trouve les diverses mines d'argent, de plomb, de zinc, de fer, etc., exploitées dans les Pyrénées. Nous n'en donnerons pas la liste et n'en signalerons pas la situation exacte, car, sauf deux espèces les *Mielichhoferia nitida* et *Scopelophila ligulata* qui exigent un substratum imprégné de substances métalliques, leur influence paraît sans importance sur la végétation bryologique.

L'altitude des montagnes siluriennes et cambriennes est, on le conçoit, très variable et dépend uniquement de leur situation plus ou moins rapprochée de la ligne de faîte et du centre de la chaîne ; elle est généralement comprise entre 2000 et 3000 mètres.

En résumé, comme on vient de le voir, les quatre étages du terrain de transition présentent des caractères lithologiques assez tranchés pour qu'en l'absence de fossiles. on puisse les reconnaître sans un examen très approfondi.

Néanmoins, pour simplifier cette détermination, nous allons répéter sous forme de diagnose les traits saillants des divers calcaires qui entrent dans leur composition ainsi que ceux qui appartiennent au néocomien ou jurassique et au garumnien, afin qu'on puisse plus aisément les différencier. Rappelons tout d'abord, en ce qui concerne le terrain de transition, que dans les étages cambrien, silurien et dévonien, les accidents calcaires saillants sont en minorité et que l'aspect général et la teinte foncée ou rougeâtre du système sont ceux des montagnes schisteuses, tandis que le carbonifère est, dans les Pyrénées, presque entièrement constitué par des calcaires blanchâtres.

1° *Garumnien* (crétacé supérieur). — Calcaires *blancs*, en escarpements peu considérables, souvent crayeux, non corrodés à la surface, reposant sur des argiles rouges très étendues.

2° *Néocomien et Jurassique*. — Calcaires blancs ou gris-bleu en escarpements d'une hauteur parfois très considérable, à surface percée de nombreux trous circulaires et de canaux tortueux, comme vermiculés, anastomosés entre eux, semblables aux réseaux creusés par les insectes corticicoles et marqués de traces noires produites par le test de Rudistes, alternant avec des couches puissantes d'une brèche à petits éléments de couleur grisâtre foncée noire, ou jaunâtre (Marbre Portor), à odeur fétide à la cassure fraîche. Argiles de la base jaunâtres.

3° *Carbonifère*. — Calcaires dolomitiques blancs, cristallins, comme saccharoïdes, pétris de minéraux (soufre, pyrite, grenat, tourmaline, etc.), alternant avec des brèches à grands éléments d'une couleur claire passant du blanc pur au blanc jaunâtre ou gris très clair. — Marbres saccharoïdes et statuaires. — Grottes nombreuses. — Escarpements d'une hauteur rarement considérable. — Ophite abondante.

4° *Dévonien*. — Calcaires rouges ou verts, cristallins à structure entrelacée amygdaline. Brèches à petits éléments rouges, verts, violets à teintes vives (brèche fleurie). Ensemble de l'étage coloré en rouge vineux et ayant l'aspect général du silurien et du cambrien. — Escarpements parfois assez considérables.

5° *Silurien*. — Calcaires gris foncé ou noirâtres avec veines de quartz. Système schisteux foncé en couleur, très étendu et très puissant. Ensemble de l'étage d'une teinte sombre. Aspect général hérissé et déchiqueté. Pentes

creusées de nombreux ravins. Escarpements verticaux d'une hauteur médiocre.

6° *Cambrien.* — Calschistes dolomitiques blancs en bancs très épais, très rudes à la surface, intercalés dans des schistes ferrugineux d'un gris rougeâtre comme calcinés. Peu d'escarpements notables; n'existe qu'au contact du granite, le long de la bande centrale.

Terrain granitique

Si l'on jette un regard sur une carte géologique de la chaîne entière des Pyrénées, celle de Magnan, par exemple, et que l'on cherche à se rendre compte de la distribution du terrain granitique, on remarque d'abord que la teinte rose qui l'indique couvre presque toutes les Pyrénées Orientales et, qu'à partir de l'Aude, elle ne forme plus que des ilots arrondis ou allongés, irrégulièrement disposés et sans rapports apparents entre eux, dont le nombre et l'étendue vont en décroissant vers l'Ouest, et, qu'enfin, au niveau de la vallée d'Ossau, elle disparait complètement, laissant intacte la presque totalité des Basses-Pyrénées, où n'apparaît qu'un faible gîte perdu au milieu des terrains crétacés supérieurs. En outre, on remarque que, loin d'occuper la ligne de faîte, comme on pourrait le supposer, celle-ci est presque toujours composée d'autres couches variées et l'on peut estimer, sans s'écarter beaucoup de la vérité, que le granite entre à peine dans sa constitution pour un cinquième de la longueur totale.

Mais une étude plus attentive de la disposition des divers ilots dont nous venons de parler, permet de reconnaître que leur éparpillement qui semble dû au hasard

n'est qu'apparent et qu'ils sont en réalité les portions visibles à la surface de bandes longitudinales continues, interrompues çà et là par recouvrement de couches plus modernes et qui, dégagées complètement dans les Pyrénées Orientales, apparaissent alors réunies. Sur le versant français, on peut compter jusqu'à quatre de ces bandes. Nous allons entrer dans quelques détails à leur sujet.

La première n'est représentée que par deux petits ilots isolés au milieu des couches crétacées supérieures dans les collines Pyrénéennes. L'un occupe les deux rives de l'Adour en aval de Bagnères de Bigorre à Loucrup, Visquer et Orignac, l'autre moins développé encore est situé sur la rive droite de Salat, en face de la butte ophitique qui porte Salies. Ces deux gîtes sont accompagnées de lambeaux du terrain de transition inférieur ; ces lambeaux plus ou moins étendus se retrouvent également dans la bande suivante.

La seconde bande beaucoup plus apparente se montre immédiatement au sud des terrains jurassiques ou néocomiens que des affleurements de granite séparent, là où il en existe, du carbonifère, ainsi que nous l'avons dit à propos de ce dernier étage. C'est à elle qu'appartient l'unique gîte granitique des Basses Pyrénées (700^{m}) gîte situé entre l'Adour et la Nive, au nord de St-Jean Pied de Port. Il porte le nom de massif d'Hasparren. Franchissant alors une grande distance, nous ne retrouvons notre seconde bande qu'à Sarrancolin dans la vallée de la Neste, puis, après une courte interruption, entre la vallée de Sost de Barousse et Saint-Beat, coupant transversalement le bassin de Cierp pour aller former la base du pic de Gar où elle finit brusquement pour reparaître dans la vallée du Ger, au sud d'Aspet, depuis la base orientale du

Cagire jusqu'au massif d'Arbas, par Millas où elle s'arrête de nouveau. Elle apparaît ensuite sur la rive droite du Lez, à Castillon, où elle se constitue en une tranche plus ou moins large qui se continue jusqu'à la vallée du grand Hers, à l'occident du pays de Sault, formant dans ce long trajet le chaînon séparatif des vallées d'Alos et de Bethmale, la partie de la vallée du Salat comprise entre Lacourt et Seix, une partie de celle de l'Arac, le chaînon de Rivernert, par où elle gagne Foix et remonte sur la rive gauche de l'Ariège jusqu'au massif des Trois Seigneurs qui domine Massat. Traversant l'Ariège à Saint-Antoine, elle s'étend vers l'Est et se termine par le massif de Saint-Barthélemy où elle atteint sa plus grande altitude (2349 m). Réduite désormais à un simple accident sans importance, elle reparaît au jour dans la vallée de la Boulzanne à Salvezine, et, par Fosse, Le Vivier et le bas Agly, va se souder à Fort Réal à la grande masse orientale.

La troisième bande apparaît dans la vallée d'Ossau dont elle occupe toute la partie supérieure, des Eaux-Bonnes (1) à la ligne de faîte, occupe cette dernière jusqu'au port du Mercadau et s'étend en largeur sur les cirques supérieurs des vallées d'Azun et de Labat de Bun jusqu'à Bissabet et le lac d'Estaing. Au-delà elle contourne toute la haute chaîne calcaire centrale au Nord et s'étend dans cette direction jusqu'à Cauterets et Barèges où elle émet un prolongement septentrional considérable qui entre dans la constitution du massif dont le Pic du Midi de Bigorre est

(1) Le massif calcaire du pic de Ger (2612m) forme toutefois le versant droit de la vallée, des Eaux-Chaudes au Val de Soussouéou.

le point culminant (2877ᵐ). A cette section appartiennent les massifs d'Ardiden (2988ᵐ), du Néouvieille (3092ᵐ), du pic Long (3194ᵐ) et de Campbieil (3175ᵐ). Interrompue au niveau de la vallée d'Aure, où elle ne forme que des îlots sans importance, notamment à Genos, dans le val du Louron, elle reparaît à Bagnères de Luchon, à la base de Superbagnères, traverse la Pique à Castelviel, et, par le val de Burbe et le Portillon de Bosost, gagne le val d'Aran où elle se développe de Lasbordes à Sérial, au débouché de la vallée de Melles, entrant ainsi dans la composition des massifs de Monlude (2561ᵐ) et de Crabère (2600ᵐ). A peine indiquée autour du Montvallier, elle manque dans la haute vallée du Salat pour reparaître à la ligne de faîte au port de Martrat et se développer sur les deux versants, occupant en France tout le haut pays d'Ustou et d'Aulus, et, en Espagne, les cirques supérieurs des vals de Cardos et de Ferrera. Elle reprend à l'Est du massif de transition du Montcalm et s'étend sur le haut Andorre et l'extrémité supérieure des vallées d'Arbeilles, de Siguer, d'Aston et de Fontargente jusqu'à la vallée de l'Ariège qu'elle constitue de l'Hospitalet à Ax. Prolongée ensuite au travers des massifs d'Orlu, du Llaurenti, du Capsir et de Madrès dont elle forme la plus grande partie, elle se soude par la vallée de Mosset et de Vinça à la grande masse orientale. Cette bande est une des plus importantes pour les Pyrénées, puisque c'est sur son rebord septentrional, au contact des terrains granitiques et de transition, que jaillissent la majeure partie des sources thermales sulfurées de la chaîne : Eaux Chaudes, Eaux Bonnes, Cauterets, Saint-Sauveur, Barèges, Gazost, Cadéac, Luchon, Lez, Ax, Carcanière, Molitg, etc.

Enfin la quatrième bande presque toute située au delà de la ligne de faîte, en Espagne, commence à l'Est du pic

du Midi d'Ossau, par le massif d'Enfer ou de Bondillos aux sources du Gallégo, s'interrompt au niveau du massif calcaire du Mont Perdu, pour reparaître à son extrémité orientale dans le cirque de Barrossa. dans la haute Cinca, côtoie, dans la haute vallée de Gistain, la ligne de faîte qu'elle atteint au fond de la vallée du Louron, au massif de Clarabide, et qu'elle constitue au fond des vallées d'Oo et du Lys jusqu'au Mail Pintrat, atteignant des altitudes de 3114^m^ au pic du Port d'Oo, de 3220^m^ au Perdighero, de 3119^m^ au pic de Crabioulés, de 3110^m^ au pic de Maupas, tandis qu'au même niveau, elle se développe entre la Cinquette et l'Essera pour former les énormes massifs des Posets (3367^m^) et de Baguenola. Ensuite, franchissant l'Essera en amont de Vénasque elle se continue et s'exhausse dans le massif des Monts Maudits où elle atteint 3352^m^ à la Maladetta et 3404^m^ au pid d'Aneto ou Néthou, point culminant de la chaîne ; puis côtoyant toujours la ligne de faîte sur le versant méridional, elle traverse la partie supérieure de la Noguera Ribagorzana et atteint son maximum d'extension dans le vaste massif de Montarto, de Colomès et de Peguera où, à cheval sur la ligne de faîte, elle s'épanouit sur les deux versants dans le Haut Aran et la Haute Noguera del Tor pour aller se terminer, après ce long trajet dans les massifs d'Espot et du Rio Malo, aux sources de la Garonne. Enfin reparaissant au jour dans l'Andorre, elle va former les massifs du Carlitte, de la Cerdagne et du Puigmal (2909^m^), puis le chaînon dont le Canigou (2785^m^) est le point terminal et celui plus modeste des Albères qui va plonger dans la Méditerranée. C'est au pourtour de cette bande que jaillissent les sources thermales sulfurées de Panticosa, de Venasque, d'Artias, de Tredos, de Caldas de Bahi, des Escaldas, d'Olette, d'Amélie-les-Bains, etc.

Les montagnes granitiques ont, comme celles du silurien, une teinte sombre. La forme des massifs constitués par ce dernier terrain mélangé au granite, varie selon que celui-ci est plus ou moins accompagné de gneiss ou de micaschistes ; dans le premier cas ils affectent l'aspect des montagnes composées de roches compactes, dans le second celui des montagnes schisteuses déchiquetées, hérissées, déjà décrites. Lorsque le granite se développe seul sur de vastes espaces, comme dans le massif des Monts Maudits, du Carlitte, et le Haut Aran, les vallons affectent la forme de larges plateaux étagés séparés par des ressauts peu élevés, occupés par de nombreux lacs dont la présence ajoute beaucoup au charme du paysage. Ces lacs sont parfois si multipliés que dans la seule vallée de Colomès en Aran on en compte 52, et dans le massif entier de Montarto, d'Aran et de Peguera réunis, plus de 200.

Tantôt le granite se désagrège en sables et en menus fragments. Ce sont alors des massifs à contours arrondis et des pentes stériles, par suite de la mobilité de la surface du sol. Telle est, par exemple, la vallée de Barèges d'un aspect désolé et ravagée par des avalanches. Ailleurs, lorsque la roche est plus tenace, le granite peut former, comme dans la vallée de Jéret, des escarpements très considérables et inaccessibles, mais non verticaux comme ceux des calcaires. Il se débite alors en blocs de grosseur variable, souvent énormes, tantôt isolés, tantôt formant des amoncellements solides le long des pentes ou à la base des escarpements, et recouverts parfois d'une belle végétation. Enfin quand le granite ne constitue que de petits îlots peu élevés occupant la partie moyenne des vallées, il prend un faciès particulier et se présente sous l'aspect de buttes arrondies, à surface polie par les anciens glaciers ; on le dit alors moutonné.

TERRAINS TERTIAIRE ET CRÉTACÉ DE LA CHAINE CALCAIRE CENTRALE.

Par suite d'un accident remarquable, nous sommes amenés à parler de nouveau des terrains crétacés supérieurs et de l'eocène qui, par une anomalie singulière, se trouvent ainsi constituer, au fond de la vallée du Gave de Pau, du Vignemale à Troumouse, la ligne de faîte des Pyrénées, où ils forment ce qu'on appelle la chaîne calcaire centrale. Cette chaîne séparée de la troisième bande de granite par une étroite lisière de terrain de transition est constituée par de larges assises horizontales crétacées, sur lesquelles reposent les strates nummulitiques de l'éocène inférieur. La masse entière est creusée sur toute sa hauteur de cirques régulièrement tracés, d'un aspect grandiose, dont les gradins reposent sur de formidables murailles verticales. Les plus importants sont : en France ceux de Gavarnie, d'Estaubé et de Troumouse, et, en Espagne, ceux d'Arrassas, de Béousse et de Banossa. Ce massif calcaire s'épanouit à son sommet en terrasses horizontales parfois assez vastes et surmontées par des pics d'une grande beauté que leurs surfaces tabulaires à pans coupés net font ressembler à des parallélipipèdes, à des casques, à des tours. L'altitude de ces pics est très considérable et dispute le premier rang au granite; elle atteint 3298^{m} au Vignemale, 3253^{m} au Marboré; 3327^{m} au Cylindre et 3352^{m} au Mont Perdu, 48 mètres seulement de moins qu'au pic d'Aneto dont la tête granitique forme le point culminant de la chaîne entière.

Au delà du Vignemale, vers l'Ouest, la chaîne calcaire rejetée sur le versant espagnol se continue en perdant graduellement sa hauteur jusque dans la Navarre. Vers l'Est, elle se prolonge au sud du massif granitique de Baguenola et va se terminer sur la rive droite de l'Essera, en aval d'Eriste, par l'énorme massif du Cotiella (2910^{m}).

OPHITE.

L'Ophite, appelée quelquefois porphyre vert, se présente habituellement sous la forme de buttes coniques ou arrondies disséminées, sans liaison apparente, dans les divers terrains de la chaîne depuis les dépôts tertiaires de la plaine jusqu'au terrain de transition et même au granite ; mais elle est toujours plus commune dans le terrain carbonifère qu'elle accompagne presque constamment, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Sur certains points elle forme des bandes continues disposées parallèlement à la direction des Pyrénées.

C'est une roche d'origine hydrothermale, dioritique, compacte, d'un vert plus ou moins foncé, très tenace quoique se laissant facilement rayer au couteau, renfermant de nombreux minéraux dans sa masse. Quelquefois elle se présente en couches nettement stratifiées englobant des fragments plus ou moins roulés de roches diverses.

Les gîtes d'ophite sont très nombreux dans les Pyrénées, mais si peu développés en général que nous ne pouvons en indiquer la position exacte au milieu des terrains divers qu'ils pénètrent. Nous citerons seulement parmi les plus importants ceux de Bédous, de Lez, d'Aiguenas, de la Ballongue, de l'étang de Lers, de Tarascon, etc. Les groupes d'ophite disséminés au milieu des calcaires néocomiens, jurassiques et carbonifères tranchent d'ailleurs vivement par leur teinte sombre, sur la couleur blanchâtre des roches de ces terrains.

DÉPÔTS GLACIAIRES ET ALLUVIONS.

Les dépôts glaciaires sont très considérables dans la chaîne, principalement dans les grandes vallées centrales

(Gave de Pau, Neste, Garonne, Ariège, etc); ils sont disposés tantôt comme revêtement le long des pentes latérales dont ils recouvrent d'un épais manteau les roches en place ; ils constituent les anciennes moraines latérales de l'époque glaciaire. Ces amas de débris anguleux, parfois très volumineux, de composition variable, réunis par une sorte de ciment terreux, tenace (boue glaciaire), obstruent parfois le débouché des vallons latéraux, et c'est à leur surface, généralement cultivée, que sont groupés la plupart des villages. Tantôt, au contraire, ils sont placés en travers de la vallée principale, comme une puissante digue plus ou moins éventrée pour livrer passage au torrent et dont la composition est à peu près la même que celle des revêtements latéraux sauf la grosseur des blocs qui paraît plus considérable ; ce sont les moraines frontales. Elles sont encore si puissantes sur certains points de la base de la chaîne qu'elles ont parfois forcé les gaves à changer brusquement de direction au débouché des vallées principales (Gave d'Ossau, Gave de Pau).

Les dépôts glaciaires perdent de leur importance à mesure qu'on s'éloigne de la chaîne ; on en trouve toutefois encore des traces dans le bassin sous-pyrénéen à plus de 30 kilomètres de distance. C'est ainsi que, notamment, l'ancien glacier d'Argèles a déposé des blocs erratiques jusqu'au delà de Tarbes.

Les alluvions des gaves ne se forment guère en quantité notable que dans la partie inférieure élargie des grandes vallées, alors que la pente est diminuée et que les bords des torrents sont évasés. Ce sont des sables d'un gris bleuâtre ou noirâtre, extrêmement fins, sans cohésion que chaque crue vient déplacer et remanier. Ce n'est que dans la région des plaines et des collines sous-pyrénéennes que les alluvions se chargent de limon et d'argile.

Les gaves, outre les gros blocs erratiques ou tombés accidentellement qui encombrent parfois leur lit, charrient en grande quantité des fragments roulés, parfois volumineux, de roches diverses parmi lesquelles on reconnaît le plus communnément : le granite, l'ophite, les schistes et calschistes du terrain de transition, des marbres variés et des calcaires compactes.

CHAPITRE III.

Climat

Les agents climatériques qui ont le plus d'influence sur la distribution des mousses sont la chaleur et l'humidité.

Bien que les points extrêmes de notre territoire soient compris entre 42°20 et 45°30 de latitude, il ne semble pas que cette différence de 3 degrés exerce une action bien sensible sur la dispersion des muscinées. L'altitude joue au contraire un rôle prépondérant dans les modifications que subit la température entre les régions chaudes de la Méditerranée et les neiges perpétuelles des hauts sommets, les deux points extrêmes étant séparés par une différence de niveau de 3404^{m}. On admet généralement un décroissement de 1 degré dans la température moyenne, pour 180^{m} d'ascension en hiver, et 129^{m} en été. Les observations qui ont été faites à ce sujet dans les Pyrénées, notamment à l'Observatoire du pic du Midi, donnent un abaissement de 1 degré pour 185 mètres.

Le régime des pluies et celui des vents sont très différents dans les diverses parties de notre territoire, selon qu'elles se trouvent sur le versant océanique ou sur le

versant méditerranéen. Il y a lieu aussi de rappeler les deux principes suivants :

1° Les quantités d'eau tombée augmentent avec l'altitude.

2° Dans les pays montagneux, à altitude égale, les pluies sont beaucoup plus abondantes sur le versant exposé à l'action directe des vents humides que sur le versant opposé.

Le régime des vents a une très grande importance au point de vue de la dispersion des mousses, non seulement parce qu'il est intimement lié à celui des pluies, mais aussi parce que la fréquence des vents secs du Nord ou de l'Est dans une région, occasionne une évaporation rapide et considérable et détruit en partie l'effet des pluies, tandis que les courants de l'Ouest et surtout les vapeurs du Gulf Stream maintiennent l'atmosphère humide, alors même que la pluie a cessé de tomber.

La nature du sol et son aptitude plus ou moins marquée à retenir l'eau ne sont pas non plus sans influence sur l'état hygrométrique de l'air. Il est évident par exemple que les sols calcaires toujours fissurés et secs ne produisent que très peu d'évaporation. L'effet opposé se présente dans les plaines d'alluvion siliceuse qui se trouvent au pied des chaînes de montagnes. Le sous-sol étant presque toujours imperméable, les eaux s'y accumulent et maintiennent la couche superficielle dans un état d'humidité plus ou moins grand qui parfois produit des brumes assez intenses, même par un ciel pur, lorsqu'après le coucher du soleil la terre se refroidit par rayonnement. On conçoit facilement combien de semblables particularités ont d'influence sur l'état hygrométrique de l'atmosphère et par conséquent sur la distribution des mousses.

En tenant compte principalement du régime des pluies

et des vents, qui a d'ailleurs une importance prépondérante au point de vue qui nous occupe, on peut reconnaître dans notre territoire trois climats assez distincts :

1° Le climat méditerranéen qui correspond à peu près au versant de la Méditerranée (*Aude, Pyrénées-Orientales*).

2° Le climat océanique qui comprend le littoral de l'Océan et le bassin de l'Adour en grande partie (*Gironde, Landes, Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées*).

3° Le climat que nous appellerons Toulousain et qui correspond à la majeure partie du bassin de la Garonne (*Ariège, Haute-Garonne, Tarn, Tarn-et-Garonne, Lot-et-Garonne, Gers*).

Ce dernier climat est intermédiaire entre les deux premiers qui diffèrent essentiellement entre eux. Il est à peine besoin d'ajouter que leurs limites ne peuvent être indiquées d'une manière bien précise parcequ'ils passent de l'un à l'autre par des transitions insensibles et que ces limites varient un peu tous les ans, en raison du caractère général de l'année au point de vue météorologique.

Les portions de la chaîne des Pyrénées comprises dans chacune des trois divisions adoptées ne possèdent naturellement pas exactement le même régime des vents et des pluies que les parties correspondantes des plaines et collines sous-pyrénéennes qui s'étendent à leur pied. Il y règne des courants aériens locaux dépendant de la direction des vallées et les pluies augmentent avec l'altitude ; mais ces particularités ne peuvent infirmer la valeur des considérations plus générales sur lesquelles est basée la distinction de nos trois climats ; la haute chaîne est soumise, comme les régions basses, à l'influence des mêmes grands mouvements atmosphériques, et les quantités d'eau qu'elle reçoit varient, dans chacune des trois portions de la chaîne, comme dans celles de la plaine, en raison de

leur position géographique respective, relativement à l'Océan ou à la Méditerranée.

A. *Versant Méditerranéen.* — Les vents dominants sont ceux du Nord-Ouest et du Sud-Est. Les premiers qui ne sont qu'une dérivation du mistral, soufflent avec une violence continue. Ils sont frais, très secs et nuisibles à la végétation. Les seconds qui viennent de la Méditerranée soufflent par rafales et amènent des nuages qui souvent passent et ne se résolvent que sur les pentes des Cévennes ou bien occasionnent des orages accompagnés de pluies torrentielles qui durent peu (1).

Dans le tableau ci-dessous et les suivants, sont résumées les observations pluviométriques consignées dans les Annales du Bureau Central météorologique pour les trois années 1877, 1878 et 1879. Les moyennes ne peuvent pas être considérées comme définitives à cause du nombre insuffisant d'années d'observation. Ces tableaux nous offriront toutefois de précieux renseignements en nous permettant de comparer le mode de répartition des pluies dans les différentes parties de notre territoire.

A ces indications nous joignons quelques données relatives à des périodes antérieures, tirées des Etudes sur la distribution des mousses en France de M. Boulay qui, le premier, a fait ressortir la prépondérance du régime pluvial sur les autres phénomènes climatériques considérés comme causes de la dispersion des mousses.

(1) Sur nos limites, à Montpellier, la fréquence des vents est par rapport à 1000 : Nord 20; Nord-Est 124; Est 84; Sud-Est 186; Sud 124; Sud-Ouest 14; Ouest 186; Nord-Ouest 262.

	LOCALITÉS.	Altitude.	Quantités d'eau tombée en millimètres. Nombre de jours de pluie (entre parenthèses). 1er trimestre.	2e trimestre.	3e trimestre.	4e trimestre.	Année.
Bassins de la Tet, du Tech, de l'Agly.	Perpignan (6 ans).	31m					546 (70)
	Perpignan. 3 ans (77-79)	31	130 (12)	109 (22)	37 (7)	87 (15)	363 (56)
	Pont d'Elme.	20	131 (11)	124 (20)	64 (8)	88 (9)	407 (48)
	Prades.	360	123 (10)	119 (21)	54 (10)	64 (10)	360 (51)
	Prats de Mollo.	733	143 (15)	327 (29)	210 (16)	139 (13)	819 (73)
	Comes.	790	125 (14)	85 (24)	44 (12)	52 (11)	306 (61)
	Bourg Madame.	1144	76 (9)	160 (16)	113 (13)	88 (9)	437 (47)
	Col de la Quilane.	1573	72 (15)	152 (33)	144 (20)	75 (17)	443 (85)
	Mont Louis.	1627	153 (13)	232 (20)	136 (17)	156 (14)	677 (64)
	Col de Puymorens	1928	210 (14)	245 (19)	126 (15)	133 (14)	714 (62)
Bassin de l'Aude.	Narbonne.	13	115 (21)	116 (31)	40 (11)	103 (23)	384 (86)
	Carcassonne.	101	326 (38)	247 (44)	99 (16)	177 (31)	849 (129)
	Quillan.	285	304 (33)	279 (39)	74 (15)	169 (29	826 (116)
	Montlaur (Corbières).	150	199	192	64	139	594
	Roquefort du Sault.	1015	46 (10)	256 (30)	122 (17)	126 (21)	550 (78)
	Lespinassière (montagne noire).	600	469 (37)	418 (33)	103 (16)	318 (37)	1308 (123)
	Salettes (montagne noire).	915	506 (32)	482 (37)	131 (15)	335 (36)	1454 (120)

En examinant ce tableau et surtout en le comparant aux suivants qui concernent le versant océanique, on pourra faire les remarques suivantes :

1° La quantité d'eau tombée et le nombre de jours de pluie sur le littoral méditerranéen, sont relativement très faibles. C'est la région la plus sèche de notre territoire et l'une des plus sèches de la France entière.

2° Les pluies les plus abondantes ont lieu au printemps et surtout en automne ; l'été est la saison la plus sèche.

3° Dans les Pyrénées orientales les quantités d'eau tombée s'accroissent avec l'altitude, surtout au printemps et en été, sans que le nombre de jours de pluies soit notablement modifié. L'augmentation est relativement faible à Bourg-Madame, qui appartient d'ailleurs au revers méridional des Pyrénées (vallée de la Sègre, affluent de l'Ebre), tandis qu'elle est importante à Prats de Mollo, sans doute à cause de la situation de ce point sur le revers du chaînon du Canigou exposé aux vents du Sud-Est chargés des vapeurs de la Méditerranée. En général, dans les Pyrénées-Orientales, les quantités d'eau tombée ne s'accroissent d'une manière notable qu'à partir de 1500 ou 1600 mètres d'altitude et encore à ce niveau sont-elles moindres qu'à Toulouse et à plus forte raison qu'à Bayonne.

4° Dans l'Aude, les Corbières et le littoral ont à peu près le même régime pluvial que les parties analogues des Pyrénées-Orientales, tandis que l'Ouest du département qui se trouve au contact du versant océanique reçoit plus d'eau et a un plus grand nombre de jours de pluie ; sous ce rapport, il diffère peu des portions voisines de la Haute-Garonne et de l'Ariège. Nous n'avons malheureusement pas de données sur les Pyrénées élevées de l'Aude (Llaurenti) que nous supposons assez abondamment arrosées. Les

quantités indiquées pour Roquefort du Sault (alt. 1015^m) sont un peu faibles (550^{mm} et 76 jours de pluie), mais cette localité est située sur un plateau calcaire fendillé et sec de sa nature. En revanche le versant sud de la montagne noire qui est exposé aux vents du Sud-Est, arrête comme les Cévennes les nuées qui viennent de la Méditerranée après avoir traversé sans se condenser les régions basses trop chaudes et reçoit de notables quantités d'eau à partir de 600—700^m d'altitude.

B. Versant océanique. Nous nous occuperons d'abord du climat que nous avons appelé « Toulousain » et qui correspond en grande partie au bassin de la Garonne. Les vents régnant dans cette partie de notre territoire sont les suivants :

1° Vent du Sud-Est ou vent d'Autan. Ce vent, après avoir traversé la région méditerranéenne souffle dans le bassin de la Garonne et la limite de son extension correspond à peu près à celles que nous avons assignées au climat toulousain. Il est fréquent et se maintient parfois des semaines entières, d'abord sec et soulevant la poussière, puis, lorsqu'il est persistant, ocasionnant quelques pluies. Il diminue d'intensité à mesure qu'on s'avance vers l'Ouest.

2° Le vent du Nord est plus ou moins fréquent selon les années. Il souffle régulièrement, sans violence et nettoie le ciel. Toujours sec et frais, il amène en hiver des froids vifs, et même au printemps des gelées tardives très nuisibles à nos petites plantes.

3° Les vents qui viennent de l'Océan (S.-O.-Ouest et N.-O.) sont humides et violents ; ils soufflent souvent en bourrasques et amènent de la pluie ou de la neige selon les saisons.

4° Vent du Sud (vent d'Espagne, Sirocco) ; rare et de peu de durée, il reste toujours chaud même en hiver et est analogue au Foehn des Alpes. Il souffle principalement, ne s'étendent que rarement au delà, dans les grandes vallées des Pyrénées orientées du Sud au Nord et fait fondre rapidement la neige lorsqu'il dure plusieurs jours. Il tourne d'ailleurs fréquemment au vent du Sud-Ouest qui amène des pluies tièdes.

Les vents qui soufflent de l'Atlantique et les pluies qu'ils occasionnent constituent donc, pour le climat toulousain, une différence essentielle avec le climat méditerranéen. A Toulouse, d'après M. Ch. Martins, la fréquence des vents est, par rapport à 1000 : Nord 77 ; Nord-Est 25 ; Est 38 ; Sud-Est (vent d'Autan) 295 ; Sud 31 ; Sud-Ouest 161 ; Nord-Ouest 347.

Dans ce climat et, à un degré moindre, dans le climat océanique, le caractère météorologique de chaque année oscille entre deux types extrêmes nettement tranchés.

1° Lorsqu'il y a prédominance bien accusée des courants du Nord et de l'Est, l'année est sèche d'une manière générale et l'été très chaud ; le thermomètre indique fréquemment 32-35 degrés centigrades et le maximum atteint parfois 40° comme en 1881 et en 1884 ; l'hiver est froid avec des gelées persistantes de — 8° à — 12°.

2° Lorsqu'il y a prénominance des vents de l'Ouest, l'année est humide et la différence de température hiberno-estivale est moindre que dans le cas précédent. En été la chaleur ne dépasse guère 30-33° et tombe à la suite de fréquentes pluies d'orage. En hiver le thermomètre descend rarement au dessous de — 5°.

	LOCALITÉS.	Altitude.	Quantités d'eau tombée en millimètres. Nombre de jours de pluie (entre parenthèses) 1er trimestre.	2e trimestre.	3e trimestre.	4e trimestre.	Année.
Ariège.	Mirepoix.	311m	179 (27)	236 (33)	103 (16)	185 (29)	703 (105)
	Le Mas d'Azil.	303	237 (30)	319 (37)	120 (13)	179 (27)	856 (107)
	Le Fossat.	249	197 (30)	267 (37)	101 (15)	169 (31)	734 (111)
	St-Girons.	401	216 (27)	241 (40)	130 (19)	176 (29)	763 (115)
	Foix.	399	275 (27)	837 (35)	101 (18)	215 (30)	928 (110)
	Belesta.	503	279 (26)	392 (35)	147 (20)	179 (23)	997 (104)
	Ax.	740	284 (35)	302 (38)	173 (22)	258 (33)	1017 (128)
	Couflens.	714	244 (26)	345 (36)	246 (26)	215 (19)	1050 (107)
	Boussenac.	968	450 (43)	515 (47)	240 (29)	297 (37)	1502 (156)
Tarn-et Garonne, Haute-Garonne, Lot-et Garonne	Montauban. 1 année (1879).	130	257 (23)	273 (37)	127 (10)	77 (20)	991 (137)
	Beaumont. 2 ans. (77-78).	134	128 (27)	310 (29)	104 (16)	198 (31)	740 (103)
	Lavit.	225	243 (39)	364 (40)	154 (26)	216 (34)	978 (139)
	Toulouse.	194	190 (33)	306 (39)	107 (18)	154 (36)	757 (126)
	Grisolles.	100	175 (27)	259 (32)	153 (12)	146 (20)	733 (91)
	Aurignac. 1 an (1877)	380	214 (26)	287 (30)	130 (20)	255 (30)	886 (106)
	Montrejeau. 1 an (1877)	468	268 (30)	271 (38)	168 (25)	227 (37)	934 (130)
	Bagnères de Luchon 1 an (1877).	626	206 (15)	290 (26)	175 (20)	177 (18)	848 (79)
	Agen.	52	145 (52)	243 (44)	136 (24)	155 (37)	679 (137)
	Villeneuve-sur-Lot. 1 an (1877).	64	116 (32)	283 (36)	120 (20)	182 (33)	701 (121)
	Condom.	71	184 (33)	259 (42)	137 (18)	177 (30)	787 (123)
	Auch.	133	203 (35)	266 (48)	101 (24)	168 (39)	738 (146)
	Mirande.	168	256 (36)	270 (43)	95 (17)	193 (27)	814 (123)
	Lectoure. 1 an (1879)	87	286 (38)	280 (38)	167 (14)	81 (14)	814 (104)
	Cazaubon (localité voisine des Landes	130	239 (40)	288 (47)	192 (25)	226 (39)	945 (151)
	Toulouse 1813-1824	198					(118)

A ce tableau nous ajouterons, d'après les observations de M. Raulin quelques données relatives à des périodes antérieures plus longues.

LOCALITÉS.	Altitude.	Années d'observation.	Moyenne annuelle en millimètres.	Hiver.	Printemps.	Eté.	Automne.
Toulouse.	198	1840-1860	598.6	124.1	175.1	151.2	147.5
Agen.	447	1850-1860	727.2	159.1	203.8	172.1	187.7
Luchon.	623	6 ans.	803	»	»	»	»
Coulans.	706	6 ans.	896	»	»	»	»
Ax.	719	6 ans.	891	»	»	»	»
Belesta.	489	6 ans.	901	»	»	»	»
Boussenac.	960	6 ans.	1344	»	»	»	»

Moyenne mensuelle (en millimètres) pour Toulouse de 1841 à 1860.

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Aout.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
34.5	48.9	39.8	35.6	64.1	76.	68.5	32.6	49.	53.1	53.	41.4

L'examen du tableau de la répartition des pluies fait ressortir une forte augmentation relativement au climat méditerranéen. Les quantités d'eau tombée et le nombre de jours de pluie sont à peu près doubles, dans les plaines ou collines de la Garonne, de ceux constatés sur le littoral du Roussillon. Comme ailleurs, ces quantités augmentent rapidement avec l'altitude dans les Pyrénées de l'Ariège où malheureusement peu de stations météorologiques existent jusqu'à présent. Cependant le chiffre de 1502^{mm} avec 156 jours de pluie indiqué pour Boussenac qui n'est situé qu'à 968^{m} d'altitude fait supposer, pour le haut massif, des quantités triples de celles constatées, à pareil niveau, dans les Pyrénées Orientales. La végétation du Llaurenti dont nous parlerons plus tard est d'ailleurs en parfaite concordance avec cette hypothèse.

Nous avons fait remarquer que la partie du bassin de l'Aude contiguë à l'Ariège, quoique faisant partie du versant méditerranéen, avait un régime pluvial sensiblement analogue à celui de la Garonne.

C'est en effet le cours de l'Aude, de Carcassonne à Quillan, qui marque la limite des deux climats, et il est remarquable que cette limite correspond exactement à celle de la culture de l'Olivier.

Dans les hautes régions, c'est le chaînon du Carlitte qui termine du côté de l'Ouest la zône des vents de l'Océan et des pluies abondantes.

Le climat océanique est essentiellement caractérisé par la prédominance des vents humides qui viennent de l'Atlantique. Le Sud-Ouest amène des pluies tièdes, l'Ouest souffle souvent en tempête, accompagné de pluies violentes ordinairement froides, le Nord-Ouest donne de la neige en hiver et parfois au printemps. Ce sont ces deux der-

niers vents qui nous amènent les bourrasques annoncées avec assez de précision par l'Observatoire de New-York.

Le vent du S.-E. (vent d'Autan), très sensible dans la région toulousaine, perd peu à peu de sa force à mesure qu'on s'éloigne de la Méditerranée et pénètre à peine dans le bassin de l'Adour. Il est nul sur le littoral.

Dans les années où le régime des vents du Nord domine sur presque toute la France, son influence se fait aussi sentir dans le bassin de l'Adour, mais les courants de cette direction n'arrivent qu'affaiblis. Ils occasionnent de la sécheresse, des étés chauds et des gelées en hiver, sans que les écarts entre les températures extrêmes soient aussi marqués que dans le climat toulousain.

Le vent chaud du Sud (vent d'Espagne) souffle dans les vallées Pyrénéennes du bassin de l'Adour comme dans le reste de la chaîne. C'est un courant local qui n'a que peu d'extension.

Enfin nous devons parler du Gulf-Stream dont les tièdes vapeurs baignent une zône littorale large d'environ 30-50 kilomètres, amenant des pluies douces, fines et persistantes avec une très légère brise du Sud-Ouest. C'est surtout dans cette zône que la différence hiberno-estivale de la température présente des écarts moindres que dans le reste de notre territoire.

Il est rare que le thermomètre puisse se maintenir en été pendant quelques jours à 33—35° sans qu'une pluie d'orage ne viennent rafraîchir l'atmosphère ; les froids de l'hiver sont beaucoup plus modérés, les gelées rares et la neige exceptionnelle.

Dans la région comprise dans notre climat océanique la répartition des pluies n'est pas aussi uniforme que dans le bassin de la Garonne. Il sera facile de le reconnaître à l'inspection du tableau suivant :

	LOCALITÉS.	Altitude en mètres.	Quantités d'eau tombée en millimètres. Nombre de jours de pluie (entre parenthèses). 1er trimestre	2e trimestre.	3e trimestre.	4e trimestre.	Année.
Gironde.	Bordeaux.	7	211 (30)	236 (44)	109 (36)	230 (44)	786 (154)
	Pointe de Grave.	2	175 (28)	193 (36)	123 (22)	228 (43)	719 (129)
	Hourtens.	17	236 (26)	236 (40)	123 (31)	287 (47)	882 (138)
	Marcheprime.	?	265 (45)	315 (48)	147 (28)	296 (31)	1023 (156)
	La Réole (localité voisine du Lot et Garonne	18	257 (31)	162 (49)	136 (29)	67 (22)	622 (131)
Landes.	Dax.	40	317 (55)	400 (51)	269 (33)	164 (30)	1350 (169)
	Morcenx.	65	105 (11)	380 (39)	54 (11)	655 (58)	1194 (119)
	St Martin de Hinx.	40	426 (45)	387 (55)	264 (35)	494 (51)	1573 (186)
Basses-Pyrénées.	Biarritz.	22	264 (41)	248 (46)	195 (27)	324 (46)	1031 (160)
	Bayonne.	12	253 (22)	223 (28)	196 (23)	586 (44)	1258 (117)
	Lescar.	160	324 (37)	359 (53)	151 (30)	325 (37)	1159 (157)
	Pau.	210	298	352	138	292	1080 (125)
	Peyranère (vallée d'Ossau).	1417	385	401	291	637	1774
	Aragorri (Pyrénées basques).	»	903	575	540	267	2285
Hautes-Pyrénées et parties voisines du Gers appartent au bassin de l'Adour	Trie (Bassin de la Garonne)	242	273 (21)	302 (29)	112 (10)	253 (24)	940 (84)
	Lannemezan (Bassin de la Garonne)	592	329 (39)	348 (49)	183 (35)	297 (40)	1157 (163)
	Arreau (Bassin de la Garonne)	699	220 (16)	319 (25)	159 (14)	222 (19)	911 (74?)
	Tarbes.	312	159 (21)	256 (35)	108 (16)	214 (29)	737 (101)
	Riscle (Gers).	113	275 (38)	325 (46)	141 (22)	285 (38)	1025 (144)
	Villecomtal (Gers) 1 année (1879).	177	414 (39)	285 (39)	125 (17)	106 (19)	930 (114)
	Aignan (Gers). 1 année (1879).	125	400 (36)	322 (35)	121 (32)	113 (18)	956 (121)
	Lourdes.	400	306 (28)	408 (33)	167 (22)	338 (27)	1219 (110)
	Luz St-Sauveur.	708	289 (19)	356 (23)	97 (14)	184 (17)	926 (73)
	Bagnères.	555	445 (27)	455 (42)	214 (25)	327 (26)	1441 (120)
	Pic du Midi. 2 années (1878-79).	2266	771 (47)	976 (60)	277 (32)	465 (45)	2489 (184)

Moyennes relatives à des périodes antérieures, d'après M. Raulin

LOCALITÉS.	Altitude.	Années d'observation	Moyenne annuelle en millimètres	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.
Bayonne.	20m	1851-1860	1428.6	352.4	358	287.6	430.6
Bayonne.	20	1857-1862	1189.3	261	318.7	213.1	391.5
Pau.	201	1853-1860	880.7	236.2	263.4	183.1	198
Pau.	201	1857-1862	872.9	217.9	240.8	200.3	213.9
Saint-Sever (Landes).	»	1782-1818	765.7	227.9	175 2	151.8	218.6
Bordeaux.	7	1851-1860	805.2	174.7	198.3	179.7	252.5
Betharram (Basses-Pyr.)	316	1858-1860	1025.1	256	364.9	230.6	273.6
Bages-Béost (Basses-Pyr.)	670	1843-1860	1068.1	254.5	332.6	215.8	265.2
Bagnères-de-Bigorre.	541	1854-1860	1485 7	336.5	543.1	285	321.1
Bagnères-de-Bigorre.	541	1860	1751				
Gabas (vallée d'Ossau).	772	1859-1870	1457				
Peyranère.	1416	6 ans.	1928				

Moyennes mensuelles en millimètres

LOCALITÉS.	Années d'observation.	Décembre.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.
Bayonne.	1851-1860	145.7	111.7	95	114	104.9	139.1
Pau.	1853-1860	120	72.4	43.8	58.2	87.8	117.4
Bordeaux.	1851-1860	70.5	63.6	40.6	53.6	68.2	76.5

Moyennes mensuelles en millimètres.

LOCALITÉS.	Années d'observation	Juin.	Juillet.	Aout.	Septembre.	Octobre.	Novembre.
Bayonne.	1851-1860	119.3	86.8	81.5	105.6	177.3	147.7
Pau.	1853-1860	114.5	24.4	44.2	50.3	69.3	77.8
Bordeaux	1851-1860	65.1	48.1	66.5	85.6	93.9	73

Nous remarquerons d'abord, à altitude égale, une augmentation notable dans les quantités d'eau tombée et dans le nombre de jours de pluie relativement au climat toulousain et à plus forte raison au climat méditerranéen.

Le régime pluvial de la Garonne se poursuit jusqu'à l'Océan, toutefois avec de l'accroissement dans le nombre des jours de pluie; mais, au point de vue spécial qui nous occupe, la Gironde rentre bien dans notre climat océanique, par la prédominance des vents d'ouest, par la douceur des hivers et par le caractère des pluies qui sont fines, persistantes et souvent suivies de brumes. A mesure qu'on s'avance vers le Sud, le long du littoral, l'humidité augmente rapidement jusqu'à la frontière espagnole et les maxima des régions basses sont observées dans un territoire compris entre St-Jean-de-Luz, Dax et Peyrehorade. Dans cet espace triangulaire que traverse l'Adour près de son embouchure, le pluviomètre peut accuser annuellement jusqu'à 1700^mm d'eau et 210 jours de pluie. C'est une des

régions les plus arrosées de l'Europe, à semblable niveau, et c'est là aussi que l'influence du Gulf Stream se fait le plus fortement sentir.

Les vents de l'Océan qui viennent s'engouffrer dans ce golfe de Biscaye amènent des pluies très abondantes dans toutes les Pyrénées basques. Le chiffre de 2283^{mm} indiqué, pour une seule année, il est vrai, à Aragorri est très élevé; la moyenne de Peyranère (1774^{mm}), dans la vallée d'Ossau à 1447^{m} d'altitude, est aussi très forte. Les maxima se maintiennent dans les régions élevées des Pyrénées du bassin de l'Adour et la moyenne de deux années constatée à l'observatoire du Pic du Midi à 2266^{m} d'altitude est énorme (2489^{mm} d'eau et 184 jours de pluie ou de neige).

On remarquera que dans quelques stations situées sur le thalweg des grandes vallées des Pyrénées, les quantités sont un peu faibles relativement à l'altitude, notamment pour le nombre de jours de pluie; ainsi à Luz à 708^{m} d'altitude : 926^{mm} et 73 jours de pluie; à Arreau à 699^{m} d'altitude : 911^{mm} et 74 jours de pluie; à Luchon à 626^{m} d'altitude : 848^{mm} et 79 jours de pluie.

Les précipitations aqueuses s'effectuent principalement sur les hauts sommets qui environnent ces localités. En revanche les moyennes indiquées pour le rebord de la chaîne sont très fortes à des niveaux peu élevés (Lannemezan, Lourdes, Bagnères de Bigorre); les nuées poussées par les vents violents de l'Ouest et du N.-O. viennent buter contre les pentes au pied desquelles ces localités sont situées et se résolvent en pluies abondantes.

Dans les hautes régions des Pyrénées les pluies sont suivies de brumes épaisses qui en prolongent l'effet sur la végétation ; il y a donc lieu d'en tenir compte. Nous n'avons à ce sujet que les renseignements qui nous ont été fournis

par M. Alvin, ingénieur, pour le lac d'Orrédon (alt. 1900^{m}). Les observations d'une année ont donné 33 jours de pluie, 67 jours de neige et 52 jours de brume. M. Alvin a constaté en outre que, dans le bassin du lac, les brumes poussées par le vent suivaient toujours la même direction, couvrant les pentes du versant droit du lac. On comprend combien de semblables particularités sont importantes au point de vue de la distribution des mousses, et, de fait, nous avons trouvé le versant du lac que longent les brumes, beaucoup plus riche en mousses que le versant opposé.

Le régime des vents et celui des pluies étant suffisamment connus, d'une manière générale, dans les différentes parties de notre territoire, il nous reste à présenter quelques observations sur la température.

En l'absence de données nombreuses et précises que nous n'avons pu recueillir en assez grande quantité, nous nous bornerons à des indications sommaires, suffisantes toutefois pour donner une idée de la distribution de la chaleur dans notre domaine floral.

Si nous négligeons les différences en latitude qui n'exercent pas une action bien sensible, il nous reste comme cause de la modification de la température l'altitude et la situation respective des diverses portions de notre territoire relativement à l'Océan ou à la Méditerranée.

Le décroissement de la chaleur que l'on observe à mesure qu'on s'élève au-dessus du niveau de la mer ne se produit pas régulièrement; il varie un peu selon les saisons et les localités. Toutefois si nous admettons, comme il a été dit plus haut, une diminution de 1 degré dans la température moyenne par 180^{m} d'ascension, nous arrivons théoriquement aux résultats suivants qui représentent une

approximation suffisante au point de vue qui nous occupe :

Dans les Pyrénées-Centrales, l'isotherme de 10 degrès pourrait être tracée vers 700^m, celle de 5 degrés vers 1600^m, celle de 0° vers 2500^m, celle de — 2 degrés vers 2900^m (limite des neiges persistantes), enfin la moyenne des plus hauts sommets (3300-3400^m) serait environ de — 4 à — 5 degrés.

Nous avons pris comme terme de comparaison la partie centrale de la chaîne, mais il est utile de rappeler que les Pyrénées-Orientales, dont la moyenne hivernale est à peu près équivalente à celle des Pyrénées-Occidentales, ont une moyenne estivale sensiblement supérieure. Or, comme on admet généralement que la décroissance de la température, en raison de l'altitude, est plus rapide en été qu'en hiver (1 degré pour 129^m d'ascension) (1), il en résulte que les lignes isothères tracées sur les flancs des Pyrénées s'abaissent notablement vers l'Ouest (de 400-600^m envi-viron de la Méditerranée à l'Océan.

Si nous comparons les niveaux des différentes lignes isothermiques dans les Pyrénées et dans quelques autres chaînes plus septentrionales, telles que les Vosges, le Jura, les Alpes, nous trouvons que ces niveaux sont inférieurs environ de 500^m dans les Vosges, de 400^m dans le Jura septentrional, de 300^m dans le Jura méridional et dans les Alpes de Savoie, cet abaissement correspondant à la différence en latitude ; nous verrons plus loin, en étu-

(1) Il est reconnu que le décroissement est un peu plus rapide par la pluie que par un temps sec, ce qui tend encore à abaisser les lignes isothères dans les Pyrénées occidentales beaucoup plus arrosées que les Pyrénées-Orientales.

diant les régions bryologiques, que ces données présentent une concordance remarquable avec les limites de ces régions et celles des principales essences forestières.

Si maintenant nous examinons les plaines et collines basses du bassin sous-pyrénéen qui ne présentent pas de grandes différences de niveau, nous voyons les moyennes de température réparties approximativement de la façon suivante :

Température moyenne du printemps. — La plaine du Roussillon sur le littoral de la Méditerranée a la moyenne la plus élevée 13 à 14 degrés centigrades.

Les plaines de l'Aude jusque vers Carcassonne et sur le littoral Océanique, la Gironde, les Landes et le Gers ont 12-13 degrés.

Dans l'Ariège, la Haute-Garonne, les Hautes-Pyrénées et une partie des Basses-Pyrénées la moyenne descend à 10-11 degrés.

Température moyenne de l'été. — La moyenne la plus élevée (23-24°) se trouve dans la plaine du Roussillon (24° à Perpignan).

La moyenne de 21-22° comprend les plaines de l'Aude, et, sur le versant Océanique, la Gironde, le Lot-et-Garonne, le Gers et une partie de la Haute-Garonne et des Landes.

La moyenne de 19-20° correspond à une large bande qui longe lés Pyrénées (Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées, et partie de la Haute-Garonne et de l'Ariège).

Température moyenne de l'automne. — La moyenne la plus élevée se trouve dans la plaine du Roussillon (16-17°) La moyenne de 13 à 15° s'étend uniforment sur le reste

du bassin sous-pyrénéen jusqu'à l'Océan, à l'exception d'une zône étroite longeant les Pyrénées où la moyenne descend à 11-13 degrés.

Température moyenne de l'hiver. — La moyenne la plus élevée 8-9° se trouve à la fois dans la plaine du Roussillon et dans une zône d'une étendue à peu près égale, située sur le littoral de l'Océan près de l'embouchure de l'Adour.

La moyenne de 6-8 degrés comprend les plaines de l'Aude, la Gironde, les Landes, les Basses-Pyrénées et une partie des Hautes-Pyrénées.

La moyenne s'abaisse à 4-6 degrés dans le Gers, le Lot-et-Garonne, le Tarn-et-Garonne, la Haute-Garonne, l'Ariège. Dans la partie de ces deux derniers départements voisine des Pyrénées, la moyenne hivernale descend même à 2-4 degrés, à cause de l'élévation un peu plus grande des collines.

Température moyenne de l'année. — La moyenne la plus élevée (15°, à Perpignan) comprend la plaine du Roussillon.

La moyenne de 13-14° correspond à une zône qui s'étend de la plaine du Roussillon à Carcassonne, et, sur le versant Océanique, à un espace triangulaire déterminé approximativement par les points suivants : embouchure de la Garonne, Montauban, St-Jean-de-Luz. La moyenne de 11-13° correspond à la partie centrale de notre territoire au sud d'une ligne tracée par St-Jean-de-Luz, Montauban, Albi, Carcassonne; c'est à peu près la moyenne du bassin de la Loire.

Il est utile en outre de comparer les températures estivale et hivernale des deux points opposés de l'Est à l'Ouest, c'est-à-dire Bayonne et Perpignan.

Or, la moyenne de Bayonne qui est, en hiver, un peu supérieure à celle de Perpignan, lui devient inférieure en été d'environ 4 degrés. La comparaison des températures maxima et surtout minima de ces deux points extrêmes donnerait des différences encore plus grandes entre les deux climats.

En l'absence de données plus nombreuses et plus récentes, nous nous bornons à reproduire le tableau suivant extrait du Traité de Météorologie de Kaemtz. (Températures moyennes).

	Altitude.	Année.	Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.	Mois le plus froid.	Mois le plus chaud.	Différence hiverno estivale.
Toulouse.	152m	12°9	5°2	11°8	19°9	13°9	4°1	21°5	14°7
Bordeaux.		13.9	6.1	13.4	21.7	14.4	5	22.9	15.6
La Rochelle.		11.6	4.2	10.6	19.4	11.5	2.9	20.2	15.2
Perpignan.	53	15.5	7.2	14.4	23.9	16.2	5.5	25.5	16.7
Montpellier.		13.6	5.8	12.6	22	14.3	5.6	25.7	16.2
Bayonne.	20	14.3	8.4	13.2	19.9	15.7			11.5
Pau.	240		6.5						
Arcachon.	35	15.	8.4						
Eaux-Bonnes.	748	10.5							

Des minima de — 25° à — 37° ont été constatés en janvier 1875 au sommet du Pic du Midi (2877^{m}), et des minima de — 15° à — 19° à la station Plantade sur le même pic à l'altitude de 2266^{m}, dans la période correspondante.

Dans le bassin sous-pyrénéen le thermomètre s'élève très rarement au dessus de 35 degrés ; cependant en août 1884 on a constaté des maxima de 39,5 degrés.

Le tableau précédent est insuffisant pour apprécier la marche de la température et l'influence qu'elle peut avoir sur la végétation. Il devrait être complété notamment par l'indication des maxima et des minima moyens et absolus et du nombre de jours de gelée ; il conviendrait en outre de le contrôler au moyen d'observations plus récentes (1). Il permet cependant de constater une légère augmentation dans les différences hiverno-estivales de l'Ouest à l'Est et de vérifier le fait bien connu que les isothères s'inclinent vers le Sud à mesure que l'on s'avance vers l'Atlantique, tandis que les lignes isochimènes se relèvent vers le Nord.

Il nous semble aussi que les moyennes précédentes trop générales n'accusent pas assez, sous le rapport de la température, la différence du climat Toulousain et de celui du littoral de l'Océan. Dans ce dernier la prédominance des vents humides de l'Atlantique et surtout l'influence du Gulf Stream tendent à égaliser la température des saisons et même celle de chaque jour et à rendre en particulier les hivers très doux.

Nous résumerons de la façon suivante ce qui vient d'être dit du climat.

(1) La moyenne estivale de Toulouse, notamment, paraît un peu faible.

1° Les quantités d'eau tombée et le nombre de jours de pluie s'accroissent de l'Est à l'Ouest. Les minima des régions basses se trouvent sur le littoral méditerranéen (plaine du Roussillon), les maxima sur le littoral de l'Atlantique, de Dax à St-Jean de Luz.

2° Dans la chaîne des Pyrénées, l'humidité augmente avec l'altitude et les moyennes s'élèvent à mesure qu'on s'avance vers l'Ouest.

3° Dans les Pyrénées méditerranéennes, les quantités d'eau tombée croissent avec l'altitude sans que le nombre de jours de pluie soit beaucoup plus élevé que dans les régions basses. Le chaînon du Carlitte et le massif du Llaurenti délimitent du côté de l'Est la zône des pluies abondantes.

4° Dans les Hautes et Basses-Pyrénées, des moyennes élevées sont constatées à la base de la chaîne dont les pentes sont exposées à l'action des vents humides de l'Ouest, tandis que le thalweg des grandes vallées est relativement moins arrosé à des niveaux équivalents ou même un peu supérieurs.

5° Sous le rapport de la température, la moyenne annuelle la plus élevée se trouve dans la plaine du Roussillon qui est, avec le littoral des Alpes-Maritimes, la région la plus chaude de la France.

6° Le reste de la région méditerranéenne et les départements de l'Ouest jusque vers Montauban, ont une moyenne annuelle plus élevée que celle du bassin de la Loire.

7° Le centre de notre territoire (de Carcassonne à Montauban) et une zône longeant le pied des Pyrénées ont une moyenne annuelle à peu près équivalente à celle du bassin de la Loire.

8° La différence hiberno-estivale la plus faible se trouve à Bayonne, la plus forte à Perpignan et Montpellier. Cette différence s'augmente de l'Ouest à l'Est, sans atteindre dans notre territoire, par suite de sa situation entre deux mers, une importance aussi grande que dans le bassin du Rhône, et, à plus forte raison, dans l'Europe continentale et orientale.

Les modifications que semble subir la marche régulière des saisons a une grande influence sur la végétation ; mais nous ne pouvons traiter ici cette question qu'il est difficile d'élucider à cause de la pénurie des documents météorologiques anciens. Un fait capital et certain est le retrait des glaciers qui a été constaté dans les Pyrénées, comme dans les Alpes. D'après les observations de M. l'ingénieur Michelier, le retrait du glacier du Néouvieille s'est brusquement accentué à partir de l'année 1855, et, depuis cette époque, ce glacier n'a pas perdu moins des deux tiers de sa superficie. Il est également prouvé que les neiges d'hiver sont moins abondantes et généralement plus tardives (1).

Les autres changements qui, dans notre territoire, paraissent s'être produits par rapport à une période plus ancienne de 30 à 40 ans devront être suivis attentivement par l'examen des moyennes thermométriques de chaque mois, ou mieux de chaque quinzaine.

C'est en particulier la rigueur moins constante des hivers, et, au printemps, l'apparition de gelées et de neiges tardives ou de températures relativement basses

(1) Pendant l'hiver 1876-1877, dans les Pyrénées centrales, les premières neiges ne sont tombées que le 30 janvier, au dessous d'une altitude de 1700-1800m.

qui peuvent se reproduire jusqu'à la fin de cette saison (1).

Il y aura lieu également de rechercher si (à partir surtout de l'année 1875) la température du mois de juin ne s'abaisse pas souvent au-dessous de sa moyenne ordinaire, tandis que celle du mois de septembre se relèverait principalement dans les parties de notre territoire et pendant les années où les courants secs du Nord et de l'Est sont fréquents.

Il semble qu'il y ait parfois comme un recul des saisons, chacune d'elles empiétant sur la suivante; cependant l'été et l'automne paraissent avoir mieux conservé leur marche normale. De fait, ces modifications tendent à faire reculer vers le Sud la limite de la culture de la vigne et de l'olivier et sont de nature à exercer de l'influence sur la distribution des mousses, surtout dans les plaines et les basses montagnes.

CHAPITRE IV

Régions bryologiques

Les régions bryologiques sont déterminées par le climat ayant pour facteurs principaux la température et l'humidité relatives. De la façon variée dont ces agents se combinent entre eux naissent des conditions spéciales qui favorisent ou entravent le développement et la reproduction des différentes espèces de mousses. Mais si les

(1) Comparer la différence actuelle entre la moyenne de température de l'hiver et celle du printemps, avec la différence des époques anciennes. La moyenne du printemps paraît s'être abaissée tandis que celle de l'hiver se serait relevée.

mêmes associations d'espèces se rencontrent dans toutes les portions du territoire possédant le même climat, de telle sorte qu'on puisse reconnaître facilement et suivre les différentes régions dans toute l'étendue de ce territoire, dès qu'il s'agit de leur assigner des limites, on s'aperçoit qu'on ne peut les tracer que d'une façon approximative. Le climat, en effet, ne se modifie que par transitions insensibles et en outre, les deux facteurs principaux qui le constituent, c'est-à-dire la température et l'humidité, n'ont pas toujours une action complètement coordonnée, les variations de l'une n'étant pas forcément dépendantes de celles de l'autre. Aussi répéterons-nous avec M. Brotherus : « La limite supérieure d'une espèce est tracée là où cette espèce trouve le minimum de chaleur indispensable à son développement ; la limite inférieure se rencontre dans les lieux où la longueur de la période végétative ne dépasse pas un maximum donné et où le degré d'humidité n'est pas au-dessous d'un certain minimum. »

Par l'expression de « limites », nous entendons ici les limites verticales, car dans notre territoire il ne saurait être question de limites en latitude ; l'altitude seule modifie la température d'une façon suffisamment appréciable. Quant au degré d'humidité il se trouve dépendant, comme on l'a vu, de l'altitude et surtout de la situation respective des différentes localités relativement à l'Océan ou à la Méditerranée.

Parmi les causes accessoires qui influent sur les régions bryologiques, telles qu'elles ont été établies en prenant pour base le climat, et qui peuvent modifier leurs limites, nous citerons :

1° La nature chimique et surtout physique du sol. Il est

bien connu que les terrains calcaires plus secs et plus chauds que les terrains siliceux ou argileux favorisent les tendances ascendantes des espèces méridionales. Les espèces des montagnes descendent au contraire au-dessous de leur niveau normal sur les sols siliceux plus froids et plus arrosés à la surface.

2° Le relief du terrain.

Les vallées étroites, les encaissements profonds, les grands escarpements verticaux, les dépressions des lacs, la raideur des pentes, abaissent les limites inférieures. Le même effet est encore produit par une grande hauteur absolue des montagnes et par la présence des glaciers ou seulement de neiges longtemps persistantes ; la fusion lente de ces neiges pendant l'été supplée en partie à l'insuffisance des pluies et maintient l'eau des torrents à une température basse qui permet, sur leurs bords, l'acclimatement des espèces des régions supérieures. Cette influence est tellement notable qu'elle se fait sentir jusqu'à la base des montagnes et même dans les plaines qui s'étendent à leur pied. L'isolement des montagnes ou leur groupement en massifs sont encore des conditions dont il faut tenir compte. Sous ce rapport on peut remarquer que, dans les Pyrénées, les limites inférieures sont un peu plus basses dans la partie centrale, aux abords de la ligne de faîte, que sur le rebord de la chaîne. Dans les montagnes de 2e ordre, ce sont au contraire les limites supérieures des arbres et de quelques espèces subalpines qui restent plus basses à cause du manque d'abri et de la violence des vents qui soufflent sur les sommets. Il est à peine besoin de mentionner l'influence de l'exposition des pentes ; mais d'ailleurs, nous n'insisterons pas davantage sur ces faits qui sont bien connus des botanistes.

« En examinant avec attention, dit M. Brotherus, les limites supérieures des espèces composant la végétation d'une contrée, on remarquera que la distribution des limites n'est pas égale, mais qu'on peut en observer une agglomération à certains niveaux, entre lesquels il n'existe que fort peu de limites végétales. Sendtner, qui le premier a constaté ce fait, estime avec raison que pour limiter les régions, il ne faut pas s'en tenir à l'existence de quelques espèces particulières, mais bien à l'accumulation des limites végétales. »

Si chaque espèce peut, sous l'influence de causes locales, osciller autour de sa limite moyenne, on ne doit pas moins reconnaître, en se basant sur l'agglomération des limites, l'existence de grandes régions où des conditions climatériques analogues dépendant de la latitude ou de l'altitude produisent les mêmes associations d'espèces, dont l'ensemble caractérise la région.

Pour l'intelligence de ce chapitre, nous supposerons le lecteur familiarisé avec les principes énoncés par M. Boulay dans ses savants ouvrages : *Etudes sur la distribution des mousses en France* et *Muscinées de France*. Nous adoptons les conclusions de l'auteur qui distingue les régions suivantes : *Méditerranéenne*, *Silvatique*, *Alpine*. Ce sont, en effet, trois centres de végétation auxquels on peut ramener la limite moyenne de presque toutes les espèces. Ces régions se succèdent en plaine, du Midi vers le Nord, ou se superposent sur le flanc des montagnes en raison de l'abaissement de la température. Mais la région silvatique se trouvant enclavée entre les deux autres, et les transitions ne s'opérant pas brusquement, des mélanges d'espèces se produisent forcément sur ses lisières de contact. De là la nécessité de créer pour ces zônes mixtes des subdivisions qui n'ont pas la même importance que la

division primordiale en régions, mais qui expliquent le caractère indécis de la végétation aux points de passage d'une région à une autre.

Les limites de ces zônes de transition sont naturellement très variables et difficiles à fixer. Elles n'ont pas ou n'ont que très peu d'espèces spéciales qui puissent aider à les caractériser ; aussi est-on obligé de spéculer sur la quantité de dispersion des espèces d'origine diverse qui s'y rencontrent.

Ces considérations sont résumées dans le tableau suivant :

I. Région méditerranéenne	proprement dite ou des oliviers. Extensions.
II. Région silvatique......	zône inférieure. zône moyenne. zône supérieure ou subalpine.
III. Région alpine.	

Il nous reste à suivre l'extension de ces régions dans notre territoire ; pour en faciliter l'exposition nous ferons une distinction entre la partie des Pyrénées qui appartient au bassin méditerranéen et celle qui se rattache au versant océanique, ces deux portions de la chaîne (y compris le bassin sous-pyrénéen) n'ayant pas le même climat.

A. — Versant méditerranéen.

RÉGION DES OLIVIERS

La région méditerranéenne, qu'on appelle aussi région des oliviers, correspond exactement à la zône où cet arbre est cultivé. Elle occupe les plaines du Roussillon et les pentes inférieures des Albères, des Pyrénées et des

Corbières, jusqu'à une altitude d'environ 600-800 m. Dépourvue de forêts proprement dites elle est plantée d'arbres épars et habitée par une foule d'arbrisseaux spéciaux.

Parmi les arbres, arbrisseaux ou plantes de grande taille qui contribuent à lui donner sa physionomie caractéristique, nous citerons : *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Celtis australis*, *Pistacia lentiscus*, *Vitex agnus-castus*, *Calycotome spinosa*, *Acer monspessulanus*, *Rhamnus alaternus*, *Cistus salviæfolius*, *C. albidus*, *C. monspeliensis*, *Punica granatum*, *Ficus carica*, *Arbutus unedo*, *Opuntia ficus-indica*, *Agave americana*, *Arundo donax*.

La vigne n'est cultivée en grand que jusque vers 400-500 m, l'olivier ne dépasse guère 700m et le *Quercus ilex* 900m. La véritable végétation forestière ne commence guère avec le hêtre que vers 600-700m et encore sur les versants nord, le plus souvent.

D'une incomparable richesse en phanérogames, la région méditerranéenne est peu favorable aux mousses dont la quantité de dispersion reste très faible et surtout très irrégulière selon le degré d'humidité des années ou des saisons. Par le relief du sol et sa constitution géognostique, elle semble offrir, dans notre territoire, des conditions convenables d'étude, puisqu'elle contient un massif granitique (Albères), un massif calcaire (Corbières) et une plaine d'alluvion, bordée par la mer ; mais son étendue est relativement restreinte et bien qu'un assez grand nombre de mousses méditerranéennes caractéristiques y aient été signalées, les recherches attentives des botanistes sédentaires permettront seules d'arriver peu à peu à la connaissance complète de sa végétation.

Nous établirons d'abord une première liste d'espèces

qui, dans notre territoire, ne s'écartent que très exceptionnellement de la région méditerranéenne :

Sphaerangium triquetrum.	Grimmia Lisæ.
Phascum rectum.	Bartramia stricta.
— curvicollum.	Fabronia pusilla.
— carniolicum.	Habrodon Notarisii.
Trichostomum monspeliense (1)	Leptodon Smithii.
Barbula inermis.	Camptothecium aureum.
— chloronotos (3).	Eurhynchium meridionale.
— princeps.	Homalia lusitanica (2).
— revolvens (3).	Antitrichia californica.

2° Espèces méridionales plus répandues dans notre région méditerranéenne que sur le versant océanique (4) :

Trichostomum crispulum.	Leucodon sciuroides.
Barbula membranifolia.	v. morensis (fert.)
— atro-virens.	Scleropodium illecebrum.
— gracilis.	Rhynchostegium megapolitan.
Hymenostomum tortile.	— algirianum.
Fissidens decipiens (fert.)	Eurhynchium circinatum.
Grimmia orbicularis.	— striatulum.
— crinita.	— speciosum
Pterogonium gracile.	

3° Espèces méridionales plus ou moins rares ou communes sur les deux versants méditerranéen et océanique :

Ephemerella recurvifolia.	Grimmia leucophæa.
Phascum bryoides.	Orthotrichum tenellum.
— muticum.	— cupulatum.
Systegium crispum.	— diaphanum.
Gymnostomum calcareum.	Campylopus polytrichoides.

(1) Espèce voisine du *T. triumphans* De Not. découverte par M. Philibert, un peu en dehors de nos limites, à Montpellier.

(2) Signalé seulement sur le versant méridional des Albères, en Espagne.

(3) Signalés à Montpellier.

(4) Presque toutes ces espèces pénètrent plus ou moins dans la zône inférieure des forêts.

Pottia minutula.
— Starkeana.
— lanceolata.
Trichostomum mutabile.
— tophaceum.
— flavo-virens.
Barbula squarrosa.
— Hornschuchiana.
— lævipilæformis.
— Brebissonii.
— recurvifolia.
— marginata.
— cuneifolia.
— canescens.
— vinealis.
Barbula nitida.
— aloides.
— ambigua.
Cinclidotus riparius.
— aquaticus.
Funaria convexa.
— calcarea.
Physcomitrium fasciculare.
Entosthodon Templetonii.
Webera carnea.
Bryum torquescens,
— atro-purpureum.
— murale.
Rhynchostegium curvisetum.
Scorpiurium rivale.

4° Espèces méridionales du versant océanique, non constatées encore dans notre région méditerranéenne. Ces espèces appartiennent bien à cette région où elles ont été d'ailleurs signalées en dehors de nos limites ; elles sont donc à rechercher dans les Pyrénées Orientales :

Weisia reflexa.
Trichostomum subulatum.
Zygodon Forsteri.
— viridissimus.
— conoideus.
Conomitrium Julianum.
Webera Tozeri.
Bryum gemmiparum.
— Donianum.
— provinciale.
— brunnescens Spr.
Fontinalis Duriæi.
Cryphæa arborea.

5° Notre région méditerranéenne comprend encore un certain nombre de mousses qui, sans avoir de cachet méridional bien accusé, préfèrent cependant les régions basses, mais qui peuvent s'élever dans la région inférieure des forêts :

Weisia verticillata.
Dicranella varia.
Fissidens bryoides.
— taxifolius.
— incurvus.
Fissidens crassipes.
Phascum cuspidatum.
Didymodon luridus.
Pottia lanceolata.
Barbula unguiculata.

Barbula fallax.
— muralis.
Amblystegium serpens.
— irriguum.
Amblystegium riparium.
Eurhynchium prælongum.
— crassinervium.
Camptothecium lutescens.

6° Enfin des espèces banales dont l'aire de dispersion est très étendue selon la verticale, par exemple :

Weisia viridula.
Leptotrichum flexicaule.
Grimmia apocarpa.
— pulvinata.
Hedwigia ciliata.
Orthotrichum saxatile.
Bryum argenteum.
Neckera complanata.
Anomodon viticulosus.
Thyidium abietinum.
Brachythecium glareosum.
Brachythecium velutinum.
— populeum (1).
— rutabulum.
Rhynchostegium rusciforme.
Hypnum chrysophyllum.
— commutatum.
— cupressiforme.
— molluscum.
— purum. R.
— cuspidatum. R.
Homalothecium sericeum.

Pour achever de déterminer le faciès de la végétation bryologique de la région méditerranéenne proprement dite ou des oliviers, il reste à rappeler qu'elle est absolument dépourvue d'un grand nombre d'espèces qui se montrent en abondance dès qu'on arrive à la zône inférieure des forêts. Ces caractéristiques négatives, comme les appelle justement M. Boulay, produisent par leur absence un contraste accusé qui frappe tout d'abord le botaniste du Nord. Sous ce rapport les *Hylocomium* surtout délimitent très nettement la lisière inférieure des forêts.

Dans les pages précédentes, nous avons surtout eu en vue la région des oliviers, telle qu'elle est caractérisée dans les provinces françaises de la Méditerranée, qui ont un climat extrêmement sec. Le même cachet se retrouve dans toutes les autres parties du bassin méditerranéen.qui

(1) Rare dans la région méditerranéenne, appartient plutôt à la région silvatique.

possèdent un régime pluvial analogue. Mais il faut remarquer que sur le littoral occidental de certains pays du midi de l'Europe, où l'olivier est cultivé grâce à une température estivale élevée, les pluies sont plus abondantes et les vents moins secs, de telle sorte que quelques mousses de la zône inférieure des forêts peuvent descendre dans la région des oliviers. Nous verrons plus loin que le fait se produit sur le littoral de la Méditerranée de Gênes à Pise ; il est également probable pour le littoral de l'Océan dans le nord du Portugal, et, sur le rivage de l'Adriatique, de Venise à Trieste et probablement au delà.

RÉGION DES FORÊTS

A la région des oliviers dépourvue de massifs denses de forêts se superpose la région silvatique, où, avec le hêtre, font leur première apparition quelques unes des mousses qui la caractérisent ; mais leur ensemble est loin d'être complet à cause de la sécheresse du climat, surtout en été, tandis que, pour le même motif, les espèces méridionales ont des tendances ascendantes très prononcées (1). Ces espèces silvatiques sont surtout groupées dans les gorges étroites, sur les versants Nord, et à proximité des cours d'eau qui leur procurent un peu de fraîcheur et d'humidité.

Dans le massif calcaire des Corbières, où affleurent sur quelques points des roches siliceuses, le hêtre apparaît vers 600-700m accompagné des espèces silvatiques suivantes :

(1) Nous avons fait la même observation dans les Alpes méridionales, où, notamment sur les versants exposés au Sud, les espèces silvatiques sont rares, même à des altitudes de 1200-1400m et où certaines espèces méridionales arrivent presque au contact de la région alpine (Voir notre opuscule: *Recherches sur la distribution géographique des muscinées dans l'arrondissement de Forcalquier et la chaîne de Lure, Basses Alpes.* 1877.)

Dicranella heteromalla. R.
Dicranum scoparium. C.
Ceratodon purpureus. C.
Leptotrichum pallidum.
Racomitrium canescens.
Orthotrichum affine.
Encalypta streptocarpa.
Bryum capillare.
Mnium undulatum.
— cuspidatum. R.
— affine.
— rostratum.
— serratum.
— punctatum. R.
Aulacomnium palustre. R.
Philonotis calcarea.
Atrichum undulatum.
Pogonatum aloides.
— urnigerum.
Polytrichum formosum.
Thyidium recognitum.
Brachythecium populeum.
Eurhynchium striatum.
— Stokesii. R.
Hypnum rugosum.
Hylocomium splendens.
— triquetrum.
Sphagnum cymbifolium R.
— subsecundum. R.
— acutifolium. R.

Dans le chaînon granitique des Albères, quelques rares espèces silvatiques descendent dans la région des oliviers, dans des gorges étroites ou le long des ruisseaux :

Dichodontium pellucidum.
Ceratodon purpureus.
Coscinodon cribrosus.
Racomitrium canescens.
Bryum capillare.
Bryum alpinum. C.
Philonotis fontana.
Polytrichum piliferum.
— juniperinum.
Hypnum filicinum

Le hêtre commence vers 600-700^{m}, en massifs peu étendus, et seulement sur les versants Nord. La flore silvatique y est représentée par les espèces suivantes :

Dicranella heteromalla.
Dicranum scoparium.
Barbula subulata.
— ruralis.
Racomitrium protensum.
Cynodontium Bruntoni.
— polycarpum.
Campylopus atro-virens.
Bryum pseudo-triquetrum.
Bartramia pomiformis.
Mnium punctatum.
— undulatum.
Polytrichum formosum.
Thyidium tamariscinum.
Brachythecium rivulare.
— salebrosum.
Rhynchostegium confertum.
Antitrichia curtipendula.
Hypnum purum.
Hylocomium splendens.

Il faut signaler comme véritable exception le *Leptotrichum glaucescens*, trouvé par M. Husnot entre Arles et le Tech. La partie supérieure de la vallée du Tech, sise à la base du Canigou, paraît d'ailleurs plus humide que le reste des Albères. Il tombe deux fois plus d'eau à Prats de Mollo (816^{mm}), qu'à Perpignan (376^{mm}).

En dehors des Corbières et de quelques points des Albères, le hêtre est rare dans le massif principal des Pyrénées-Orientales, limité à l'Ouest par le plateau de Mont-Louis et ne dépasse pas le niveau de $1550\text{-}1600^{m}$. Le sapin ne se trouve guère que sur les flancs du Canigou de 1300 à 1850^{m}. Nous n'avons malheureusement que fort peu de données sur cette zône de l'*Abies pectinata* que nous ne supposons pas riche en espèces silvatiques.

Dans le haut bassin de la Tet, au plateau de Mont-Louis ($1400\text{-}1600^{m}$) et dans les hautes vallées qui se détachent du Cambredaze, du Pic d'Eyne et du Puigmal, c'est le *Pinus uncinata* qui domine, à partir de 1500^{m} jusque vers $2000\text{-}2200^{m}$, en forêts étendues, mais peu denses et sèches.

L'épanouissement de la chaîne au plateau de Mont-Louis (Capsir, Cerdagne), produit une vaste surface faiblement ondulée et parsemée de petits marécages. Ici l'humidité du sol supplée un peu à la sécheresse du climat et nous y avons constaté quelques espèces qui doivent être mentionnées, car elles sont extrêmement rares dans les autres montagnes de la Méditerranée et au Caucase :

Dicranum palustre.
Barbula fragilis.
Camptothecium nitens.
Hypnum fluitans.
— aduncum.
— stramineum.
Hypnum intermedium.
Sphagnum cymbifolium.
— acutifolium.
— subsecundum.
— teres.

Dans ces forêts de pins mêlés de Rhododendrons, qui s'étendent sur le plateau et sur les pentes des massifs voisins, la flore silvatique est représentée par les espèces suivantes :

Dicranum scoparium.
Fissidens osmundoides.
Ceratodon purpureus.
Didymodon rubellus
— capillaceus.
Leucobryum glaucum.
Barbula tortuosa.
— subulata.
— ruralis.
Aulacomnium palustre.
Mnium punctatum.
— stellare.
— orthorrhynchum.
— hornum.
— spinosum.
Bryum roseum.
— pallens.
— capillare.
— pseudo-triquetrum.
— alpinum.
— pallescens.
Philonotis fontana.
Bartramia ithyphylla.
Webera cruda.

Polytrichum piliferum.
— juniperinum.
Blindia acuta.
Grimmia elatior.
ovata.
— Hartmanni.
— conferta.
— commutata.
— anodon.
Racomitrium canescens.
Orthotrichum rupestre.
Climacium dendroides.
Pterogonium filiforme.
Leskea nervosa. R.
Pseudoleskea atro-virens.
Fontinalis squamosa.
Brachythecium rivulare.
— glareosum.
Hypnum falcatum.
— filicinum.
— arcuatum.
— stellatum.
— Schreberi. CC.
Hylocomium triquetrum.

Puis, comme nous touchons à la région alpine, ce sont encore quelques espèces qui la font pressentir :

Weisia crispula.
Grimmia funalis.
Encalypta rhabdocarpa.
Zieria julacea.

Pseudoleskea atro-virens. R.
Heterocladium dimorphum. C.
Eurhynchium diversifolium. C.
Plagiothecium nitidulum.

Tout bryologue familiarisé avec la végétation des montagnes sera frappé du peu d'importance numérique de ces

listes, où l'on ne voit pas figurer une foule d'espèces très répandues dans les sapinières des Pyrénées centrales et occidentales.

Les zônes inférieure et moyenne de la région des forêts semblent plus particulièrement deshéritées et nous voyons apparaître ici seulement vers la limite supérieure des forêts des espèces qui en occupent les lignes inférieures ou moyennes dans les autres parties de la chaîne.

Bien que nos observations soient incomplètes, nous considérons néanmoins comme très douteuse l'existence des espèces silvatiques suivantes dans le massif principal des Pyrénées orientales compris entre le plateau de Mont-Louis et la Méditerranée :

Dicranum strictum.
— montanum.
— viride.
— fulvum.
— majus.
Dicranodontium longirostre.
Ulota Bruchii.
— crispa.
— crispula.
— Ludwigii.
Orthotricha (num. spec.)
Buxbaumia indusiata.
Pterygophyllum lucens.
Anacamptodon splachnoides.
Tetraphis pellucida.
Schistostega osmundacea.
Platygyrium repens
Plagiothecium latebricola.
— silesiacum.
— undulatum
Amblystegium Sprucei.
Hypnum hamulosum.
— imponens.
— crista castrensis.
Hylocomium umbratum.
— loreum.
— brevirostre.
— pyrenaicum.
— calvescens
— squarrosum.

Ces mousses auxquelles on pourrait joindre beaucoup d'autres, recherchent des forêts plus fraîches et plus riches en humus que celles dont il est question ici ; on remarquera l'absence de la plupart des *Orthotrichum* corticicoles et surtout des *Ulota* qui exigent une atmosphère imprégnée d'humidité.

Il est naturel que la pauvreté en mousses silvatiques

des moyennes montagnes des Pyrénées-Orientales s'atténue dans la région supérieure des forêts ou subalpine. Les pluies n'y sont pas très abondantes (680^{mm} à Mont-Louis), mais elles sont souvent suivies de brumes plus ou moins persistantes qui prolongent leur effet; en outre la fusion lente au printemps des neiges qui se sont accumulées pendant l'hiver procure une humidité suffisante à une foule d'espèces qui habitent la terre ou certains rochers.

Dans l'Aude, la région des oliviers s'étend dans les plaines et sur les pentes inférieures des Corbières jusque vers 500^{m} d'altitude. Dans ce dernier massif le hêtre devient commun vers 600-700^{m} et avec lui nous entrons dans la région silvatique inférieure incomplètement caractérisée et mélangée encore de mousses méditerranéennes.

Le sapin (*Abies pectinata*), depuis le col Saint-Louis jusqu'à Belesta, à travers toute l'Aude, s'établit en vastes forêts sur les versants nord et sud entre les limites suivantes : Forêt des Fanges, 800-1050^{m}; Quirbajou, 800-1350^{m}; Forêts de Callong, de Nébias, de Puivert et de Belesta (700-1200^{m}).

Par une exception singulière, il descend plus bas dans ce territoire que dans les Pyrénées de la Haute-Garonne, probablement parce que les forêts ont été sagement exploitées (1). Aux Fanges, à Callong, à quelques mètres en contre-bas des premiers sapins, on trouve la lavande, le *Genista scorpius*, les cistes et une foule de plantes méditerranéennes. La flore bryologique de ces forêts porte le

(1) Les quantités de pluie tombée à la localité voisine de Quillan accusent une forte augmentation relativement au département des Pyrénées Orientales : 826^{mm} et 116 jours de pluie; à Belesta 997^{mm}.

cachet de la région silvatique inférieure avec l'addition de quelques espèces de la région moyenne.

Le sol de la forêt des Fanges, de 500 à 1000^{m}, est tapissé des grandes espèces d'Hypnacées, *Thamnium alopecurum*, *Hylocomium splendens*, *Eurhynchium longirostre*, *E. piliferum*, *Brachythecium salebrosum*, *Cylindrothecium concinnum*. *Thyidium tamariscinum*, *T. recognitum*. A ces espèces il faut ajouter : *Fissidens adiantoides*, *F. grandifrons*, *Barbula tortuosa*, *B. inclinata*, *Ulota crispa*, *Orthotrichum speciosum*, *Bryum pallens*, *Bartramia Œderi*, *B. Halleriana*, *Encalypta ciliata*, *Neckera pumila*, *N. Besseri*, *Rhynchostegium murale*, *Hypnum incurvatum*, *H. Halleri*.

Si le tapis bryologique offre peu de variété comme composition d'espèces, du moins la quantité de dispersion beaucoup plus considérable que dans les Pyrénées-Orientales, à semblable altitude, caractérise parfaitement la région des forêts. Les données pluviométriques sont d'ailleurs en concordance (826^{mm} d'eau et 116 jours de pluie à Quillan). On remarquera la première apparition de *Ulota crispa* et l'abondance de *Neckera pumila* qui est rare dans les Pyrénées.

De même les *Hypnum Crista-Castrensis*, *Hylocomium umbratum*, *H. loreum*, *H. squarrosum*, *Sphagnum Girgensohnii*, constatés à la forêt de Lapazeuil, dans l'Aude, font pressentir le versant océanique. On trouve encore dans cette belle forêt : *Leptotrichum glaucescens*, *Webera cruda CC.*, *Mnium spinosum*, *Heterocladium dimorphum*.

Dans le massif du Llaurenti qui fait partie du département de l'Ariége, mais appartient en réalité au bassin supérieur de l'Aude, le sapin plus ou moins mélangé au hètre reparaît de 1300 à 1800^{m}, en grandes forêts richement pourvues de mousses silvatiques des zônes moyenne

et supérieure. Leur ensemble peut être assimilé à celui des lieux analogues du versant océanique avec lequel le Llaurenti est d'ailleurs en contact immédiat :

Gymnostomum rupestre.
— curvirostrum.
Anæctangium compactum.
Weisia Bruntoni.
Cynodontium polycarpum.
Dicranum strictum.
— fulvum
— longifolium.
— Sauteri.
— scoparium.
Fissidens osmundoides.
— adiantoides.
Blindia acuta.
Leptotrichum tortile.
— glaucescens.
Distichium capillaceum.
Didymodon rubellus
Barbula paludosa.
— tortuosa.
Grimmia ovata.
— commutata.
Racomitrium protensum.
— aciculare.
— canescens.
— heterostichum.
— lanuginosum.
Amphoridium Mougeoti.
Ulota crispa.
— Hutchinsiæ.
Orthotrichum stramineum.
— affine.
— liocarpum.
— rupestre.
Encalypta ciliata.
— streptocarpa.
Tetraphis pellucida.
Webera elongata.
— nutans.
— cruda.
— albicans.
Bryum alpinum.
— capillare.
— pallens.
— pseudo-triquetrum.
Mnium medium.
— undulatum.
— rostratum.
— serratum.
— orthorrhynchum.
— spinosum.
— stellare.
— punctatum.
Aulacominum androgynum.
Bartramia Halleriana.
— Œderi. R.
— pomiformis.
— ithyphylla.
Philonotis fontana.
Atrichum undulatum.
Pogonatum aloides.
— urnigerum.
Polytrichum formosum.
— commune.
— juniperinum.
— piliferum.
Diphyscium foliosum.
Buxbaumia indusiata.
Fontinalis squamosa.
Neckera crispa.
Leskea nervosa.

Antitrichia curtipendula.
Anomodon longifolius.
Pseudoleskea catenulata.
— atro-virens.
Heterocladium heteropterum.
Thyidium tamariscinum.
— recognitum.
Pterigynandrum filiforme.
Lesquereuxia striata.
Isothecium myurum.
v. robustum.
Orthothecium intricatum.
— rufescens.
Homalothecium Philippei.
Brachythecium albicans.
— reflexum.
— plumosum.
— rivulare.
Eurhynchium myosuroides.
Eurhynchium strigosum.
Thamnium alopecurum.
Plagiothecium denticulatum,
— silvaticum.
— silesiacum.
— nitidulum.
Amblystegium Sprucei.
— subtile.
Hypnum uncinatum.
— falcatum.
— rugosum.
— arcuatum.
— palustre.
— Schreberi.
Hylocomium splendens.
— umbratum.
— triquetrum.
— loreum.
Sphagnum squarrosum.

Cette liste où manquent encore un certain nombre des espèces habituelles des Pyrénées Centrales et Occidentales (*Plagiothecium undulatum*, *Hypnum Crista-Castrensis*. *Hylocomium squarrosum*, *etc.*), en comprend, en revanche, beaucoup d'autres qui manquent vraisemblablement aux Pyrénées-Orientales trop sèches.

Ce qu'il faut signaler surtout au Llaurenti, outre ses lacs, ce sont ses nombreuses mouillières, marécages tourbeux formés par d'anciens lacs comblés ; le sol spongieux est envahi par les Sphagnum (*S. cymbifolium*, *acutifolium*, *rigidum*, *recurvum*, *subsecundum*, *Girgensohnii*), puis *Dicranum palustre*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum commune*, *strictum*, *Camptothecium nitens*, *Hypnum intermedium*, *H. fluitans*, *H. polygamum*, avec des phanérogames concordantes : *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Swertia perennis*, *Sedum villosum*, *Drosera rotundifolia*, *D. longifolia*, *Oxycoccos vulgaris*.

RÉGION ALPINE.

Bien que les Pyrénées-Orientales aient une altitude moyenne élevée et possèdent beaucoup de sommets compris entre 2400 et 2900 mètres d'altitude, elles n'occupent qu'une superficie restreinte relativement au reste de la chaîne et les influences climatériques défavorables aux mousses s'y font sentir même dans les hautes régions, où elles sont toutefois atténuées par l'humidité provenant de la fusion des neiges. Nous ne trouverons donc pas dans ce massif une flore bryologique alpine aussi richement représentée que dans les Pyrénées centrales.

En résumant les observations de M. Gautier au Canigou (2000-2500^{m}), de M. Husnot au Cambredaze (2700^{m}), de Montagne, Arnott, Thomas et de nous-même dans les hautes vallées d'Eyne et de Llô, nous arrivons à l'ensemble suivant :

Weisia crispula.
Dicranum albicans (fert.)
— Starkei.
— neglectum Jur.
Cynodontium virens.
Barbula fragilis.
— aciphylla.
— mucronifolia.
Trichostomum latifolium.
Leptotrichum glaucescens.
Pottia latifolia.
Racomitrium sudeticum.
Grimmia funalis.
— elatior.
— alpestris.
— Mülhlenbeckii.
Bryum pallescens.
v. boreale.
— elegans.
— Schleicheri.
Webera polymorpha.
Zieria julacea.
Mielichhoferia nitida.
Timmia austriaca.
— megapolitana.
Meesea uliginosa.
Encalypta rhabdocarpa.
— spathulata.
Pogonatum alpinum.
Myurella julacea.
Heterocladium dimorphum.
Eurhynchium diversifolium.
Brachythecium collinum.
Hypnum sulcatum.

Hypnum dilatatum. C.
— cirrhosum.

Andreæa rupestris.
— alpestris.

Au lac d'Aude (2147^{m}) et dans quelques localités voisines du Capsir, nous avons constaté : *Dicranum Schraderi*, espèce très rare dans les Pyrénées, *Tayloria tenuis* fertile, les formes alpines des *Hypnum fluitans* et *intermedium*, puis en abondance *Polytrichum strictum*.

Le massif du Llaurenti n'a qu'une faible étendue et ne dépasse pas 2500 mètres d'altitude, mais il est plus humide et a été mieux exploré que les Pyrénées-Orientales. Nous y avons constaté les espèces alpines suivantes dont plusieurs descendent dans la zône subalpine :

Weisia crispula.
Cynodontium virens.
Dicranella Grevilleana.
— squarrosa.
v. frigida.
Dicranum albicans.
Campylopus Schimperi.
Distichium inclinatum.
Pottia latifolia.
Desmatodon latifolius.
Leptotrichum glaucescens.
Barbula mucronifolia.
— aciphylla.
Grimmia torquata.
— funalis.
— Donniana.
— alpestris.
Racomitrium sudeticum.
— fasciculare.
Encalypta commutata.
Webera polymorpha.
Bryum elegans.
— neodamense.
Bryum Schleicheri (fert.)

Zieria julacea.
Amblyodon dealbatus.
Catoscopium nigritum.
Meesea alpina.
Timmia megapolitana.
— austriaca.
— norvegica.
Oligotrichum hercynicum. C.
Pogonatum alpinum.
Polytrichum sexangulare.
Myurella julacea.
Pseudo-leskea atro-virens.
Heterocladium dimorphum.
Lesquereuxia saxicola.
Ptychodium plicatum.
Brachythecium glaciale.
Eurhynchium diversifolium.
Hypnum callichroum.
— dilatatum.
— ochraceum.
— sulcatum.
— cirrhosum.
Hylocomium pyrenaicum.
Andreæa rupestris.

Tout ce haut bassin de l'Aude, riche en forêts et en marécages, semble déjà, par sa végétation, appartenir au versant océanique. Il faut en outre y signaler, dans les régions élevées du Llaurenti, la fréquence des *Didymodon inclinatus*, *Dicranella Grevilleana*, *Bryum neodamense, Meesea uliginosa, Catoscopium nigritum*, *Oligotrichum hercynicum*, *Polytrichum strictum, Camptothecium nitens*, *Hypnum intermedium*, *H. ochraceum, H. dilatatum*, *H. sulcatum*, espèces qui sont généralement rares dans les Pyrénées centrales et occidentales.

Avant de passer à l'étude du versant océanique, nous signalerons sommairement quelques faits de dispersion relatifs aux phanérogames et destinés à mettre en relief les différences dans la végétation des deux versants de notre territoire.

Constatons d'abord les tendances ascendantes très prononcées de quelques espèces méridionales dans les Pyrénées méditerranéennes. C'est ainsi que les *Ononis natrix* et *Anthirrhinum majus* peuvent s'élever jusqu'à 1000^{m}; les *Lavandula spica, Salvia sclarea*, *Ruta graveolens, Euphorbia characias* jusqu'à 1200^{m}; les *Cistus laurifolius*, *Linum narbonense, Echinops sphærocephalus* jusqu'à 1500-1600^{m} et le *Campanula speciosa* Pourr. jusqu'à 2000 mètres.

Les régions subalpine et alpine des Pyrénées méditerranéennes comprennent un grand nombre d'espèces nulles ou fort rares dans la chaîne océanique :

Ranunculus gramineus.
Alyssum pyrenaicum.
Cistus laurifolius.
Arenaria tetraquetra.
Geranium palustre.
Sarothamnus purgans.
Genista cinerea.

Ononis minutissima.
Phaca australis.
Saxifraga aspera.
— geranioides.
— pentadactylis.
— nervosa.
— pubescens.

Saxifraga sedoides.
— media.
— retusa.
— rotundifolia.
— cuneifolia.
— ladanifera.
— corbariensis.
Endressia pyrenaica.
Xatardia scabra.
Ligusticum pyrenæum.
Molopospermum cicutarium.
Imperatoria ostruthium.
Galium rotundifolium.
Valeriana tripteris.
Doronicum austriacum.
Senecio leucophyllus.
Ligularia sibirica.
Artemisia camphorata.
— variabilis.
— arragonensis.
Achillea chamæmelifolia.
— nobilis.
Echinops sphærocephalus.
Onopordon pyrenaicum.
Jurinea pyrenaica.
Saussurea microphylla.
Soyera montana.
Mulgedium alpinum,
Hypochæris maculata.
Jasione humilis.
Primula latifolia.
Androsace imbricata.
Gentiana pyrenaica.
Anthirrhinum latifolium.
Veronica urticæfolia.
Nepeta grandiflora.
Anthirrhinum azarina.
Plantago monosperma.
Linum narbonense.
— alpinum.
Ornithogalum pyrenaicum.
Allium victoriale.
Orchis sambucina.

La plupart de ces espèces restent cantonnées dans la chaîne méditerranéenne, quelques-unes s'avancent jusqu'à la Garonne, très peu dépassent cette limite du côté de l'Ouest.

Il est remarquable que certaines espèces des marécages telles que : *Oxycoccos vulgaris, Vaccinium uliginosum, Swertia perennis, Menyanthes trifoliata, Comarum palustre, Isoetes lacustris* habitent plus spécialement la partie de la chaîne comprise entre le Capsir et le Llaurenti, c'est-à-dire le haut bassin de l'Aude, à la limite des deux versants.

A ces listes on pourrait opposer un certain nombre d'espèces spéciales aux régions élevées des Pyrénées centrales et occidentales ; mais, en général, leur flore pha-

nérogamique, quoique très riche, offre peut-être moins de variété que celle des Pyrénées méditerranéennes. Le contraire a lieu pour les mousses qui préfèrent le climat humide de l'Ouest.

En résumé, nous voyons la flore bryologique du haut bassin de l'Aude ressembler à celle du versant océanique, tandis que, dans les régions basses du bassin sous-pyrénéen, le cachet méditerranéen se maintient bien jusqu'à la limite géographique des deux versants et que même les phanérogames méditerranéennes empiètent un peu sur le bassin de la Garonne.

B. — Versant océanique.

Le vaste système des plaines et des collines qui s'étendent au pied des Pyrénées sur le versant océanique, est, par sa situation topographique, largement ouvert à l'invasion des espèces méditerranéennes qui s'y acclimatent facilement grâce à la douceur des hivers. La température moyenne n'y est en effet inférieure que de 1 à 2 degrés à celle du littoral de la Méditerranée; mais un climat plus humide y permet en même temps l'installation d'une foule d'espèces caractéristiques de la région silvatique. Nous nous trouvons dans une zône mixte qui sert de transition entre les deux régions, mais qui doit être comprise dans celle des forêts dont elle représente les lignes inférieures.

Nous avons donc à étudier dans cette partie de notre territoire les « extensions de la région méditerranéenne », puis la distribution des espèces silvatiques.

EXTENSIONS DE LA RÉGION MÉDITERRANÉENNE.

Les plantes phanérogames spéciales de la région des oliviers qui, de la Méditerranée, se sont répandues en

petites colonies sur les points les plus chauds du versant océanique pouvant leur rappeler leur climat de prédilection, nous serviront d'abord de guide pour rechercher les localités où des groupes concordants de mousses méditerranéennes trouveront des conditions convenables d'acclimatement.

C'est surtout dans la partie du versant océanique qui confine au bassin méditerranéen, sur les escarpements ou rocailles calcaires bien exposées, que se rencontrent ces petits groupes de phanérogames dont l'extension semble limitée du côté de l'Ouest par le cours de la Garonne. Comme exemple de localités, nous citerons en particulier Foix, Saint-Béat, Saint-Martory, où l'on trouve des espèces telles que :

Leuzea conifera.	Hyssopus officinalis.
Stæhelina dubia.	Linaria origanifolia.
Jasminum fruticans.	Veronica spicata.
Teucrium aureum.	Phyllirea media.
Thymus vulgaris.	Pistacia terebinthus.
Satureia montana.	Juniperus oxycedrus.
Lavandula spica.	Quercus ilex.

Les espèces suivantes s'avancent vers l'Ouest jusqu'au delà de Castelnaudary, à Avignonet :

Sinapis alba.	Orchis papilionacea.
Helianthemum salicifolium.	Iris graminea.
Teucrium polium.	Avena pratensis (1).

D'un autre côté, des phanérogames à cachet méridional se répandent sur les graviers de la Garonne et sur les collines *tertiaires* marneuses ou calcaires de la Haute-Garonne, du Gers, du Lot-et-Garonne, du Tarn-et-Garonne

(1) Indications fournies par notre savant confrère, M. Timbal-Lagrave.

Ainsi on a constaté aux environs de Toulouse, Montauban, Agen, Moissac, Auch, etc. :

Nigella hispanica.
Delphinium peregrinum.
— cardiopetalum.
Spartium junceum.
Trifolium lappaceum.
Bifora testiculata.
Ptychotis heterophylla.
Xerânthemum inapertum.
— cylindraceum.
Psoralea bituminosa.
Urospermum Daleschampi.
Dorycnium suffruticosum.
Stæhelina dubia.
Pallenis spinosa.
Coriaria myrtifolia.
Rhagadiolus stellatus.
Tulipa Clusiana.
— oculus-solis.
Gladiolus segetum.
Asphodelus albus.
Iris graminea.
Allium roseum.
Ægilops ovata.
Cyperus badius.

Ces espèces manquent ou sont fort rares sur les plateaux diluviens (1) et dans une grande partie du bassin de l'Adour où le climat humide de l'Ouest est beaucoup plus accentué que dans la région des collines tertiaires que traverse la Garonne.

Sur le littoral des Landes, apparaissent, outre les espèces maritimes, une foule de phanérogames spéciales à l'Occident telles que :

Helianthemum alyssoides.
Viola lactea.
Silene Thorei.
— portensis.
Lychnis læta.
Dianthus gallicus.
Hibiscus roseus.
Hypericum linarifolium.
Astragalus bayonnensis.
Ornithopus sativus.
Tamarix anglica.
Ptychotis Thorei.
Libanotis Candollei.
Galium arenarium.
Hieracium eriophorum.
Lobelia urens.
Erica lusitanica.
— vagans.
Daboecia polifolia.
Pinguicula lusitanica.

(1) L'*Asphodelus albus* est toutefois fréquent sur les plateaux diluviens où nous l'avons vu s'élever jusqu'à 500ᵐ d'altitude. Le *Cyperus longus* abonde dans toutes les prairies de la vallée de l'Adour.

Anagallis crassifolia.	Statice occidentalis.
Erythræa chloodes.	— Dubyei.
Lithospermum prostratum.	Salicornia radicans.
Linaria spartea.	Scilla verna.
— thymifolia.	Narcissus bulbocodium.
Sibthorpia europæa.	Spartina alterniflora.
Lathræa clandestina	Kœhleria albescens.

et de plus quelques espèces méridionales telles que *Cistus salviæfolius*, *Arbutus unedo*, *Quercus suber*.

La région des oliviers compte un grand nombre de phanérogames xérophiles par excellence, qui lui sont absolument spéciales. Celles qui franchissent ses limites pour pénétrer dans le versant océanique, et notamment les xérophiles, envahissent principalement le bassin de la Garonne, dont le sol, en majeure partie calcaire et marneux, et la température estivale élevée (*climat Toulousain*) facilitent leur acclimatement beaucoup mieux que les terres froides (argiles et sables) du bassin de l'Adour. Ce dernier possède aussi des calcaires à proximité et sur le rebord de la chaîne pyrénéenne; mais les pluies estivales beaucoup plus abondantes que reçoivent ces régions, relativement au bassin méditerranéen, semblent en éloigner les espèces xérophiles qui exigent des étés chauds et secs (1).

Les mousses suivent, dans leur dispersion, des allures analogues, mais beaucoup plus difficiles à constater à cause du nombre trés restreint d'espèces véritablement xérophiles. On ne saurait sûrement affirmer d'ailleurs que, parmi les mousses considérées jusqu'à présent comme spéciales à la région des oliviers, plusieurs ne se retrouveront pas sur le versant océanique.

(1) A Bagnères, Lourdes, Betharram, Dax, Bayonne, les quantités d'eau tombée en été sont 1 1|2 — 2 fois plus fortes qu'à Toulouse et 3 fois plus fortes qu'à Perpignan ou Narbonne.

Quoiqu'il en soit, nous citerons les faits de dispersion suivants, qui offrent de la concordance avec ceux relatifs aux phanérogames.

Le *Barbula inermis* n'a pas encore été constaté dans notre territoire, en dehors du bassin méditerranéen, au-delà de Foix (Ariège).

Le *Barbula membranifolia*, commun dans les Pyrénées Orientales et l'Aude, s'avance sur le versant océanique par la vallée de la Garonne à Saint-Martory, Toulouse, Agen et sans doute au-delà, tandis qu'il reste fort rare dans le bassin de l'Adour.

L'*Eurhynchium circinatum* est aussi plus fréquent sur les collines tertiaires calcaires de la Garonne, que dans le bassin de l'Adour. Dans ce dernier bassin on le trouve principalement le long de certains gaves des Basses-Pyrénées, encadrés par des rochers calcaires, sous une forme spéciale (var. *inundatum* Boulay, *Scorpiurium rivale* Sch.)

Le *Leptodon Smithii* qui pullule dans les Corbières, n'a encore été constaté, dans le versant océanique, que sur un seul point de l'Ariège, à Salies du Salat. Nous n'en avons pas rencontré une seule touffe dans le bassin de l'Adour (1); mais il reparaît sur le versant méridional, plus sec, des Pyrénées notamment au val d'Arrassas, dans le massif du mont Perdu, où il s'élève jusqu'à 1100^{m}.

Nous avons trouvé en petite quantité à Saint-Antonin (Tarn-et-Garonne), le *Bryum provinciale* Philib., non constaté encore dans les Pyrénées-Orientales, mais qui appartient bien à la région des oliviers.

(1) Il y existe cependant à Pau, où il a été signalé par Spruce et retrouvé par Fitzgerald. On doit le considérer comme extrêmement rare dans ce bassin qui reçoit des pluies abondantes.

Le *Phascum curvicollum* est indiqué à Toulouse. On y retrouvera sans doute *Phascum rectum* et *Sphærangium triquetrum*; car la vallée de la Garonne et les marnes de la molasse semblent la région de prédilection des *Phascacées* et des *Pottiacées*. Les collines tertiaires ont d'ailleurs une grande partie des espèces méridionales, communes aux deux versants méditerranéen et océanique :

Trichostomum crispulum.
— tophaceum.
Gymnostomum calcareum.
Hymenostomum tortile.
Grimmia orbicularis.
Barbula squarrosa.
— Hornschuchiana.
— cuneifolia.
— canescens.
— atro-virens.
— Brebissoni.
— gracilis.
Funaria convexa.
— calcarea.
Webera Tozeri.
— carnea.
Bryum torquescens.
— murale.
Scleropodium illecebrum.
Rhynchostegium algirianum.
— megapolitan.
Eurhynchium striatulum.
— circinatum. etc.

Le sol argileux froid, le climat humide et l'altitude souvent élevée des plateaux diluviens conviennent peu aux mousses méridionales qui n'y sont guère représentées que par leurs espèces les moins exclusives et les espèces murales ordinaires.

Dans la région des Landes (diluvium sablonneux) et sur les terres argilo-sablonneuses de la Chalosse, nous trouvons :

Campylopus polytrichoides.
Trichostomum subulatum.
— flavo-virens.
Barbula squarrosa.
— cuneifolia.
Funaria convexa.
— calcarea.
Entosthodon Templetoni.
Webera Tozeri.
Bryum Donnianum.
— brunnescens
Conomitrium Julianum (1).
Rhynchostegium megapolitan.

(1) Dans les sources thermales de Dax.

puis des espèces méridionales-occidentales telles que : *Cryphæa heteromalla*, *Scleropodium cæspitosum*.

Les parties des collines pyrénéennes constituées par des argiles schisteuses sont, comme les plateaux diluviens, assez pauvres en mousses méridionales. Celles-ci se groupent de préférence sur les points où se montrent des rocailles ou des roches calcaires.

Nous venons de parler des collines situées à l'Est de la Garonne (Foix, Saint-Martory) où se rencontrent des espèces très caractéristiques telles que : *Barbula membranifolia*, *Bryum torquescens*, *Eurhynchium circinatum*, *E. striatulum* et, de plus, les espèces méridionales communes aux deux versants. Dans le département des Basses-Pyrénées où ces collines s'affaissent jusqu'à des niveaux inférieurs à 100^{m}, il faut noter l'abondance du *Barbula nitida*, qui est plus rare dans la région des oliviers et qui paraît manquer à toute la partie centrale de notre territoire, puis le *Scorpiurium rivale* fréquent le long des gaves encadrés de rochers à partir d'Orthez. C'est d'ailleurs parmi les espèces murales qu'il faut chercher les mousses méridionales ordinaires : *Gymnostomum calcareum*, *Trichostomum crispulum*, *Funaria calcarea*, *Bryum murale*, *Rhynchostegium algirianum*, etc. Nous citerons en particulier *Barbula marginata*, *B. commutata*, *Eurhynchium meridionale*, ce dernier très rare, trouvé seulement en petite quantité sur les murs du château de Bidache. Le *Trichostomum tophaceum* s'avance jusqu'aux falaises qui bordent l'Océan.

Les mousses méridionales pénètrent dans les Pyrénées par les grandes vallées qui débouchent de la chaîne et dont la partie inférieure, de 350 à 600^{m}, généralement constituée par des terrains calcaires rocheux qui s'échauffent facilement par l'action du soleil, est favorable à l'accli-

matement de ces espèces. On sait d'ailleurs que ces vallées ordinairement orientées du Sud au Nord, sont parcourues par le vent chaud du Sud et abritées en partie contre les vents froids et humides de l'Ouest et du Nord-Ouest. Nous avons, en outre, fait déjà remarquer que certains points du thalweg de ces vallées (Luchon, Luz) reçoivent moins d'eau et ont moins de jours de pluie que les localités situées sur le rebord des Pyrénées contre lequel viennent buter les vents violents et humides de l'Océan, surtout dans la moitié occidentale de la chaîne (Bagnères, Lourdes, Betharram).

Parmi ces espèces à cachet méridional plus ou moins prononcé, qui remontent les vallées des Pyrénées, nous citerons : (1)

Gymnostomum calcareum.
Hymenostomum tortile.
Didymodon luridus.
Pottia Starkeana.
Trichostomum crispulum.
Barbula squarrosa.
— aloides.
— atro-virens.
— gracilis.
— vinealis.
— Brebissoni.
Grimmia orbicularis.
Funaria calcarea.
Bryum murale.
— gemmiparum.
Webera carnea.
Leucodon sciuroides.
v. morensis.
Eurhynchium striatulum.
— crassinervium.
Hypnum Vallis clausæ.
Cinclidotus riparius.

Il faut ajouter, pour les terrains siliceux, *Campylopus polytrichoides*, *Pterogonium gracile* et *Grimmia leucophœa*.

Ces espèces deviennent rares à partir de 600—700^{m} et disparaissent généralement aux abords de la zône silvatique moyenne. Les *Fissidens decipiens, Weisia verticil-*

(1) Le *Cotyledon umbilicus* est assez fréquent jusque vers 600-700^{m}.

lata, Barbula recurvifolia, Grimmia leucophæa, Cinclidotus fontinaloides, peuvent s'élever accidentellement assez haut dans cette dernière zône. Le *Fissidens grandifrons* remonte parfois les torrents jusqu'à la région alpine où nous en avons observé quelques touffes à 2000m près du lac d'Orrédon.

Enfin nous signalerons comme des faits exceptionnels la présence du *Bartramia stricta* sur des schistes siliceux à Pierrefite vers 550m d'altitude, du *Barbula membranifolia* à Luchon où il a été signalé par Zetterstedt et de l'*Entosthodon Templetoni* dans la vallée de Burbe à 1000m (Husnot).

RÉGION DES FORÊTS

ZONE INFÉRIEURE

Les espèces silvatiques sont réparties d'une manière inégale dans les plaines ou collines basses du versant océanique; mais elles ne font, nulle part, absolument défaut. C'est surtout dans les vallées d'alluvion et sur les collines tertiaires que leur nombre se trouve forcément réduit par suite de l'extension des cultures qui a amené peu à peu le défrîchement des bois. Là elles sont localisées sur des points particuliérement favorables à leur développement. La vaste plaine des Landes malgré son faible niveau est beaucoup plus riche sous ce rapport à cause de son climat littoral plus humide et de ses grandes forêts. On y compte une cinquantaine d'espéces silvatiques qu'on est surpris d'y rencontrer à côté de plantes méridionales telles que : *Quercus suber, Arbutus unedo, Cistus salviæfolius* et parmi lesquelles il suffira de citer comme très répandues : *Dicranella heteromalla, Dicranum sco-*

parium et *spurium* fertiles, *Campylopus flexuosus* et *fragilis, Orthotrichum Lyellii*, *Ulota crispula*, *Mnium undulatum, Atrichum undulatum, Leucobryum glaucum, Polytrichum formosum*, *juniperinum*, *Eurhynchium Stokesii*, *Hypnum Schreberi, Hylocomium splendens, triquetrum, Sphagnum cymbifolium, subsecundum, acutifolium*, puis plus rarement *Dicranella cerviculata, Dicranum majus*, *undulatum*, *Campylopus turfaceus*, *Mnium hornum, Bartramia pomiformis*, *Antitrichia curtipendula*, *Aulacomnium palustre*, *Eurhynchium myosuroides*, *Hypnum rugosum*, *H. scorpioides*, *Hylocomium loreum*, *Sphagnum recurvum, cuspidatum, rigidum, molluscum.*

Les plateaux diluviens à sol argileux froid, beaucoup moins fertile que les marnes tertiaires, sont généralement boisés et beaucoup plus abondamment pourvus de mousses silvatiques, tandis que les espèces méridionales y restent rares. Il faut remarquer que leur altitude se relève jusqu'à plus de 600^m à Lannemezan.

Le hêtre apparait, dans les forêts, par pieds isolés dès 350—400^m dans le bassin de l'Adour et devient plus fréquent à partir de 500^m, toujours mélangé aux autres essences (chêne, chataignier, bouleau). A ces niveaux se montrent déjà, sur les plateaux diluviens, quelques espèces qui font pressentir la zône moyenne des forêts :

Dicranum montanum.	Antitrichia curtipendula.
— flagellare.	Platygyrium repens.
Dicranodontium longirostre.	Hyocomium flagellare. RR.
Tetraphis pellucida.	Plagiothecium denticulatum.
Leptotrichum vaginans.	— silesiacum.
Mnium punctatum.	— undulatum. R.
— hornum	Heterocladium heteropterum.
Aulacomnium palustre.	Hylocomium loreum.

Les collines de grès vert qui représentent les premières

ondulations de la chaîne (collines pyrénéennes) sont généralement comprises entre 350 et 800^{m} d'altitude et assez richement boisées (chênes, chataigniers et quelques hêtres au-dessus de 300^{m}). Si elles s'affaissent dans le pays basque, elles reçoivent des pluies plus abondantes, ce qui rétablit l'équilibre (1). Elles sont donc bien fournies en mousses silvatiques de la zône inférieure, parmi lesquelles se rencontrent çà et là quelques espèces de la zône moyenne, principalement sur des blocs erratiques et les troncs pourrissants ou le long des ruisseaux :

Dicranum fulvum.
— montanum.
— longifolium (accid.)
— Schraderi (acc.)
Dichodontium pellucidum.
Grimmia Hartmani.
Hedwigidium imberbe.
Racomitrium aciculare.
Heterocladium heteropterum.
Ulota Hutchinsiæ.
— Ludwigii.
Diphyscium foliosum.
Pterygophyllum lucens.
Hypnum Haldanianum. R.
— palustre.
— giganteum (acc.).
— elodes R.

Enfin, de l'Ariège jusqu'à l'Océan, les premières pentes des Pyrénées dont la base part généralement du niveau de 350—400^{m} portent jusque vers 800^{m} le cachet bien accusé de la zône inférieure des forêts, avec une abondance de dispersion qui semble s'accroître à mesure qu'on s'avance vers l'Ouest, en raison d'une humidité plus grande. On y trouve en outre sur certains points qnelques mousses des régions plus élevées descendues accidentellement, à la faveur des escarpements ou des torrents, par exemple : *Leptotrichum glaucescens, Mielichhoferia nitida, Scopelophila ligulata, Bryum concinnatum, Orthothecium rufescens, Pseudo leskea catenulata, Hypnum Vaucheri,*

(1) La limite inférieure du hêtre s'abaisse sensiblement dans les collines argilo-schisteuses des Basses-Pyrénées. C'est ainsi qu'une belle forêt de cette essence se trouve à moins de 250 mètres, à l'Hôpital Saint-Blaise, entre Mauléon et Oloron.

H. falcatum; puis un certain nombre d'espèces qui, plus particulières à la zône moyenne, pénètrent cependant çà et là dans la zône inférieure :

Gymnostomum rupestre.
Weisia fugax.
— Bruntoni.
Campylopus atro-virens.
Fissidens osmundoides.
Dicranum fulvum.
Barbula paludosa.
Ulota Hutchinsiæ.
Hedwigidium imberbe.
Racomitrium lanuginosum.
Brachyodus trichodes.
Campylostelium saxicola.
Webera elongata.
— cruda.
Bryum alpinum.
Bartramia Œderi.
Leskea nervosa.
Heterocladium heteropterum.
Fontinalis squamosa.
Brachythecium plumosum.
Hypnum uncinatum, etc.

Il est d'ailleurs très difficile de délimiter d'une manière générale et précise le point où la zône inférieure passe à la zône moyenne. D'une manière approximative nous faisons commencer cette dernière dans l'Ariège vers 900-1000^m avec les premiers sapins, cette ligne s'abaissant jusque vers 700-600^m dans les Basses-Pyrénées.

Quant à la limite inférieure de notre première zône des forêts, on a vu qu'elle arrivait au niveau de la mer sur le littoral de l'Océan. Dans les plaines et collines basses du bassin sous-pyrénéen la quantité de dispersion des espèces silvatiques est en rapport intime avec l'extension des forêts et avec le régime pluvial des différentes parties de ce territoire. Fortement mélangée d'espèces méridionales jusqu'à une altitude d'environ 350-400^m, la flore silvatique, au-dessus de ce niveau, devient prédominante par la quantité de dispersion, tandis que les espèces méridionales diminuent peu à peu, se localisent sur les points chauds, bien exposés, et disparaissent à peu près complètement quand on arrive au contact de la zône moyenne.

La liste suivante comprend les mousses qui, dans notre territoire, caractérisent la zône inférieure des forêts, par rapport à la région des oliviers :

Phascum nitidum.
Gymnostomum rupestre.
Dicranella cerviculata !
— Schreberi.
— heteromalla.
— rufescens.
Dicranum scoparium.
— palustre !
— spurium !
— undulatum !
— flagellare !
— montanum !
Campylopus flexuosus !
— fragilis !
— brevifolius.
— turfaceus.
Leucobryum glaucum !
Fissidens adiantoides.
Didymodon rubellus.
Ceratodon purpureus.
Leptotrichum pallidum.
Trichostomum rigidulum.
Barbula tortuosa.
Tetraphis pellucida !
Grimmia Schultzii (1) !
— commutata (1).
Racomitrium canescens.
Hedwigidium imberbe !
Ptychomitrium pusillum.
— polyphyllum !
Orthotrichum affine.
— liocarpum.
— obtusifolium.
— Lyellii !
— speciosum !
— stramineum.
Ulota crispula !
— crispa !
Encalypta streptocarpa.
Bryum piriforme.
Webera elongata !
— nutans !
— albicans.
Bryum cæspiticium.
— capillare.
— pseudo-triquetrum.
— alpinum !
— Mildeanum.
— roseum.
— pendulum.
Mnium cuspidatum.
— hornum !
— punctatum !
— affine.
— rostratum.
Aulacomnium palustre !

(1) Ne se trouve guère qu'à la lisière supérieure de la zône, et serait peut-être mieux placé dans la zône moyenne des Pyrénées.

Bartramia pomiformis !
— Œderi. (Acc.) !
Philonotis fontana.
Atrichum undulatum.
— angustatum.
Polytrichum commune !
— formosum !
Pogonatum urnigerum !
— aloides !
— nanum !
Diphyscium foliosum !
Buxbaumia aphylla !
Neckera crispa.
— pumila !
Antitrichia curtipendula !
Homalia trichomanoides !
Leskea polycarpa.
Anomodon attenuatus !
Heterocladium heteropterum.
Thyidium tamariscinum !
— recognitum.
Pylaesia polyantha.
Cylindrothecium concinnum !
Climacium dendroides !
Isothecium myurum !
Brachythecium Mildeanum.
— campestre.
— albicans.
— populeum !
— rivulare.
Eurhynchium myosuroides !
— Stokesii !
— longirostre !
Eurhynchium piliferum !
Rhynchostegium depressum.
— murale.
— confertum.
Thamnium alopecurum !
Plagiothecium elegans !
— denticulatum !
— silvaticum !
Amblystegium irriguum.
— fluviatile.
Hypnum elodes !
— stellatum !
— Kneiffii !
— scorpioides !
— rugosum !
— incurvatum !
— arcuatum !
— Haldanianum !
— palustre !
— Schreberi !
Hylocomium splendens !
— triquetrum !
— squarrosum !
— loreum !
— brevirostre !
Sphagnum cymbifolium !
— acutifolium !
— molluscum !
— rigidum !
— cuspidatum !
— recurvum !
— subsecundum !
— laricinum !

Ces espèces définissent surtout la zône inférieure des forêts par rapport à la région méditerranéenne dans laquelle elles ne pénètrent pas, si ce n'est quelques-unes, par exception, grâce à des influences locales. Les plus

caractéristiques par leur diffusion et par le faciès qu'elles impriment au tapis bryologique sont suivies du signe !

Quelques espèces telles que : *Webera elongata*, *W. nutans*, *Bryum alpinum*, *Antitrichia curtipendula Heterocladium heteropterum*, *Hylocomium loreum*, *Leptotrichum vaginans*, *Pogonatum urnigerum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Pl. silvaticum*, *Diphyscium foliosum*, *Hypnum Haldanianum*, *Hylocomium brevirostre*, ne se trouvent guère que dans la moitié supérieure de la zône, à partir de 400m d'altitude.

On pourrait encore, par analogie, classer dans la zône silvatique inférieure quelques mousses spéciales au littoral océanique qui manquent à la région méditerranéenne : *Dicranum Scottianum*, *Fissidens polyphyllus ?*, *Campylopus brevipilus*, *Pottia Wilsoni*, *Hypnum resupinatum*, *Scleropodium cæspitosum*, *Ptychomitrium pusillum*, *Weisia cirrhata*.

Ces espèces, à l'exception des deux premières, croissent à des altitudes très faibles ou même arrivent au niveau de l'Océan. Le *Dicranum Scottianum* qui a été constaté dans la région du hêtre des Pyrénées basques, serait peut-être mieux placé dans la zône moyenne des forêts.

ZÔNE MOYENNE.

C'est la région des forêts par excellence, celle qui comprend le plus grand nombre d'espèces, avec la plus grande quantité de dispersion. Toutes les espèces silvatiques de la zône inférieure y deviennent plus abondantes et y fructifient plus souvent. En réalité, c'est le vrai centre d'où partent toutes les mousses des forêts, les unes descendant jusqu'aux lignes inférieures de la région,

d'autres s'élevant jusqu'à la limite des arbres, au contact de la région alpine.

Le hêtre qui, sur les pentes des Pyrénées centrales, se montre dès 400m (1), ne prend sa belle venue que vers 800m et surtout dans la région du sapin avec lequel il croît souvent en mélange. Il est surtout abondant dans les Pyrénées basques où il forme, à lui seul, de grandes forêts et descend à des niveaux inférieurs (200-300m).

Le sapin (*Abies pectinata*) commence vers 1000m dans les Pyrénées de l'Ariège; dans la chaîne centrale et dans le bassin de l'Adour, on ne le trouve guère au-dessous de 900m, mais, dans la vallée d'Ossau (Basses-Pyrénées), il descend jusqu'à 650-700m.

Les espèces suivantes dessinent la zône moyenne des forêts, les unes dès son point de contact avec la zône inférieure ; les autres un peu plus haut, entre les niveaux de 1000 à 1300m environ :

Weisia fugax.
— Bruntoni.
Dichodontium pellucidum.
Dicranum fulvum.
— longifolium.
— viride.
Dicranodontium longirostre.
Campylopus atro-virens.
Fissidens osmundoides.
— rivularis.
Seligeria recurvata.
Campylostelium saxicola.
Brachyodus trichodes.
Anodon Donianus.
Blindia acuta.
Didymodon cylindricus.
Distichium capillaceum.
Leptotrichum tortile.
— homomallum.
Barbula paludosa.

(1) Nous prenons ce chiffre comme moyenne, mais en réalité la limite inférieure du hêtre, comme celle du sapin, est plus élevée dans l'Ariège et s'abaisse insensiblement de 200-300m jusqu'aux Basses-Pyrénées. Toutes les zônes de végétation subissent la même inclinaison vers l'Ouest, à cause d'une humidité plus grande.

Grimmia Hartmani.
— conferta.
— ovata.
— Schultzii.
— montana.
— commutata.
Racomitrium aciculare.
— protensum.
— heterostichum.
— lanuginosum.
Braunia sciuroides.
Amphoridium Mougeoti.
Ulota Ludwigii.
— Hutchinsiæ.
Orthotrichum rupestre.
— urnigerum.
Tetrodontium Brownianum.
Encalypta ciliata.
Schistostega osmundacea.
Webera elongata (copiose).
— cruda.
Bryum bimum.
— pallens.
— turbinatum.
— Funckii.
— pallescens.
— alpinum (copiose).
Mnium serratum.
— orthorrhynchum.
— stellare.
— medium.
Breutelia arcuata.
Aulacomnium androgynum.
Bartramia Halleriana.
— Œderi (cop.).
Buxbaumia indusiata.
Fontinalis squamosa.
Pterygophyllum lucens.
Anomodon rostratus.
— longifolius.
Pseudoleskea catenulata.
Leskea nervosa.
Heterocladium heteropterum.
Anacamptodon splachnoides.
Pterigynandrum filiforme.
Platygyrium repens.
Cylindrothecium cladorrhizans.
Orthothecium rufescens.
— intricatum.
Homalothecium Philippeanum.
Brachythecium salebrosum.
— plumosnm.
Eurhynchium Tommasinii.
— velutinoides.
Hyocomium flagellare.
Plagiothecium silesiacum.
— undulatum (1).
— latebricola.
Amblystegium subtile.
— confervoides.
— Sprucei.
Hypnum uncinatum.
— falcatum.

Dans les Pyrénées de l'Ariège et de la Haute-Garonne,

(1) Cette espèce se maintient habituellement dans les Pyrénées centrales dans la moitié supérieure des forêts de sapins, mais dans la chaîne basque elle descend, par suite d'une humidité plus grande, jusque dans la zône silvatique inférieure.

le Rhododendron ne se montre guère en nombre qu'à partir de 1500 et même de 1600^{m}. Dans le bassin de l'Adour, il commence généralement dès 1400^{m} et sa limite s'abaisse même à 1300^{m} dans quelques vallées encaissées. Sans être aussi abondant que vers la lisière supérieure des forêts denses et à la base de la région alpine, il croît cependant en nombreuses et robustes touffes sous les sapins, surtout à l'exposition nord.

Dans les Pyrénées, la première apparition du Rhododendron coïncide avec une modification dans la flore de la zône moyenne. Les sapins formant encore à ce point des massifs très denses, les espèces de la zône moyenne déjà signalées continuent à s'y maintenir en abondance, mais leur nombre s'accroît de quelques espèces qui ne se montrent guère qu'à partir de ce point :

Weisia denticulata.
Anœctangium compactum.
Dicranella crispa.
— subulata.
— curvata.
— squarrosa.
Dicranum fuscescens.
— majus.
— Sauteri.
Cynodontium polycarpum.
Gebeebia cataractarum.
Grimmia elatior.
— funalis.
Racomitrium patens.
Orthotrichum alpestre.
Bartramia ithyphylla.
Bryum inclinatum.
Bryum filiforme.
— concinnatum.
Zieria julacea.
Mnium spinosum.
— spinulosum.
— lycopodioides.
Plagiothecium piliferum.
— nitidulum.
Hypnum crista-castrensis.
— irrigatum.
Hylocomium umbratum.
— calvescens.
Sphagnum squarrosum.
— Girgensohni.
— teres.
v. squarrosulum.

Quelques-unes de ces espèces appartiennent certainement à la zône moyenne, d'autres s'élevant dans la zône

subalpine et même dans la région alpine ont un caractère un peu indécis. Si nous mentionnons les mousses de cette liste à propos de la zône moyenne, c'est qu'elles se rencontrent fréquemment dans les Pyrénées, dans les massifs d'*Abies pectinata* peuplés déjà de Rhododendrons, mais encore très denses.

Parmi les espèces alpines qui descendent accidentellement dans la zône des sapins, sans dépasser toutefois la limite inférieure des rhododendrons, nous citerons :

Weisia crispula, *Leptotrichum glaucescens* (1), *Grimmia Mühlenbeckii, G. torquata*, *Racomitrium fasciculare, Pogonatum alpinum*, *Andreæa rupestris, A. petrophila.*

Les marécages tourbeux ne commencent guère à se montrer dans les Pyrénées que vers le milieu de la zône moyenne et ne deviennent fréquents que dans la zône subalpine et la région alpine. Nous mentionnons toutefois ici leurs espèces spéciales parce que, dans les Pyrénées, le manque seul de stations convenables les empêche de croître dans la zône moyenne à laquelle elles appartiennent en réalité : *Camptothecium nitens*, *Hypnum giganteum, H. fluitans, H. vernicosum, H. revolvens, H. stramineum.*

Si la zône moyenne des forêts s'est augmentée d'une foule d'espèces silvatiques relativement à la zône inférieure, elle perd en revanche, outre celles des mousses méditerranéennes qui avaient traversé cette dernière zône, plusieurs espèces des régions basses qui ne dépassent guère les premiers sapins :

Phascum cuspidatum.	Pleuridium alternifolium.
Pleuridium subulatum.	— nitidum.

(1) Descend exceptionnellement dans la zône silvatique inférieure.

Ephemerum serratum.
Archidium alternifolium.
Systegium crispum.
Weisia verticillata.
Dicranella varia.
— Schreberi.
Dicranum flagellare.
Campylopus flexuosus.
Fissidens taxifolius.
— pusillus.
— incurvus.
Pottia lanceolata.
— Starkeana.
— minutula.
— truncata.
Leptotrichum pallidum.
Didymodon luridus.
Barbula fallax.
— unguiculata.
— revoluta.
Barbula lævipila.
— papillosa.
— latifolia.
Grimmia pulvinata.
Orthotrichum diaphanum.
Pogonatum nanum.
Leskea polycarpa.
Pylæsia polyantha.
Eurhynchium prælongum.
— crassinervium.
Rhynchostegium confertum.
— rotundifolium
Camptothecium lutescens.
Amblystegium irriguum.
— riparium.
— radicale.
— Juratzkanum.
Homalia trichomanoides.
Hypnum Sommerfelti.

Ces espèces ne disparaissent pas toutes au même point, et, d'ailleurs, il faut un nombre considérable d'observations pour pouvoir affirmer que telle espèce ne dépasse pas tel niveau. Toutefois on n'aura que bien rarement à constater la présence de quelques-unes des espèces de cette liste dès qu'on se sera engagé dans la zône des sapins, au moins dans la chaîne centrale où les limites inférieures des différentes zônes de végétation sont, il est vrai, un peu abaissées. Les *Weisia verticillata*, *Dicranella varia* et peut-être *Camptothecium lutescens* s'élèvent parfois accidentellement et en très petite quantité. Le *Dicranum flagellare* ne se rencontre guère que sur les troncs pourris des châtaigniers qui restent confinés avec le chêne dans la zône inférieure. Il est remarquable que le *Dicranum montanum*, qui est pourtant bien de la

zône moyenne, n'a été observé qu'à la base des Pyrénées et à l'Ouest de la Garonne.

Il est possible que, dans certains massifs calcaires qui favorisent, comme on le sait, les tendances ascendantes des plantes des régions basses, et notamment dans la chaîne néocomienne et jurassique qui forme le rebord des Pyrénées, quelques espèces de la liste précédente franchissent un peu la limite que nous avons indiquée. Nous avons constaté, en particulier, *Eurhynchium striatulum* au val d'Ardengost (calcaire carbonifère), sous les sapins à plus de 1200^{m} d'altitude; mais ce sont des faits exceptionnels.

Il n'en est pas de même du revers méridional des Pyrénées, plus chaud et plus sec. Dans les massifs calcaires et principalement au val d'Arrassas (Mont-Perdu) les mousses des régions basses s'élèvent fréquemment, comme dans les Pyrénées-Orientales, à des niveaux supérieurs. Ainsi le *Leptodon Smithii* a été constaté à 1100^{m}, et l'*Eurhynchium striatulum* y atteint presque la zône subalpine.

ZÔNE SUPÉRIEURE OU SUBALPINE.

Dans les montagnes de deuxième ordre des Pyrénées, comme dans celles des autres chaînes, qui ne dépassent que de peu la base de la région alpine, les forêts cessent suivant une ligne assez nette tracée entre 1500 et 1700^{m} d'altitude. Les hêtres et les sapins deviennent clairsemés et buissonnants, puis disparaissent pour faire place à des paturages ballonnés ou à des crêtes rocheuses. La majeure partie des espèces silvatiques ne dépassent pas cette zône qui, dans les Vosges, s'étend de 1000 à 1200^{m} d'altitude, et, dans le Jura, de 1400 à 1500^{m}. Les espèces les plus caractéristiques qu'on y rencontre dans les Pyrénées sont les mêmes que celles observées dans les autres chaînes :

Dicranum strictum.
— Sauteri.
Mnium spinosum.
Pseudo-leskea atrovirens.
Lesquereuxia striata.
Brachythecium Starkei.
— reflexum.
Hylocomium umbratum.

Ces mousses sont généralement accompagnées des *Dicranum longifolium*, *Leskea nervosa*, *Pseudo-leskea catenulata*, *Amblystegium subtile*, *A. Sprucei*, déjà constatés dans la zône moyenne, puis d'un assez grand nombre d'espèces silvatiques qui arrivent, à ce point, à leur limite supérieure. Enfin quelques espèces alpines ou du moins dont le centre de végétation est au-dessus de la zône moyenne, se rencontrent çà et là sur la lisière supérieure des forêts des montagnes de deuxième ordre ;

Leptotrichum glaucescens.
Timmia megapolitana.
Pogonatum alpinum.
Myurella julacea.
Heterocladium dimorphum.
Eurhynchium diversifolium.
Hypnum fastigiatum.
— Halleri.
— callichroum.

Ces observations sont particulièrement applicables dans les Pyrénées, à la chaîne néocomienne, aux massifs des calcaires carbonifères et des schistes argileux compris entre cette première chaîne et celle des grands pics, enfin aux Pyrénées basques.

Il est évident qu'ici, le manque d'abri empêche seul les forêts de s'élever au-dessus de ce niveau régulièrement tracé par une ligne continue.

Dans la chaîne centrale, au contraire, le thalweg des hautes vallées et les encaissements des lacs s'élèvent parfois jusqu'à 2000-2300^{m} d'altitude ; les grands pics qui les dominent protégent contre la violence des vents les forêts, dont la limite supérieure se trouve, de ce fait, reportée plus haut. Celle du hêtre reste à peu près la même (1600-1700^{m}), mais le sapin (*Abies pectinata*) peut atteindre 1900-1950^{m} en buissonnant. De plus le Pin à

crochets (*Pinus uncinata*) commence à se montrer dès 1500-1600^m, parfois plus bas, d'abord mélangé au sapin qu'il remplace peu à peu et peut s'élever jusqu'à 2000-2200^m en massifs encore assez denses pour donner l'illusion d'une véritable forêt. Au-dessus de ce niveau, il ne croît plus que par pieds espacés rabougris et disparaît complètement vers 2500^m.

Dans ces conditions, notre zône subalpine ne peut plus être délimitée aussi nettement que dans les montagnes de deuxième ordre ; elle gagne beaucoup en extension verticale ; car, d'un côté, les mousses silvatiques s'élèvent plus haut, à l'abri des arbres ; tandis que les espèces alpines entraînées par les éboulis jusqu'à la base des escarpements ou par les torrents qui descendent des glaciers, pénètrent dans la région des forêts, jusqu'à la limite inférieure des rhododendrons au-dessous des lignes supérieures de la zône moyenne.

Si nous examinons la flore de la zône subalpine de la chaîne centrale, ainsi comprise dans un sens un peu large, nous y retrouvons, à des niveaux équivalents, les espèces les plus caractéristiques citées précédemment au sujet des montagnes de deuxième ordre, c'est-à-dire, *Dicranum strictum, Pseudo-leskea atro-virens, Lesquereuxia striata, Brachythecium reflexum*, etc.

Cette zône est très riche dans les Pyrénées parce qu'elle comprend encore presque toutes les espèces de la zône moyenne, auxquelles viennent s'ajouter :

1° Des espèces qui sans être absolument nulles dans la zône moyenne préfèrent cependant la partie supérieure des forêts denses (1500-1800^m) :

Dicranella crispa.	Dicranum fuscescens.
— curvata.	v. flexicaule.
— squarrosa.	— majus.

Dicranum Sauteri.
— longifolium (fert.)
Racomitrium patens.
Grimmia conferta.
— anodon.
— sphærica.
— funalis.
Bartramia ithyphylla.
Mnium medium.
— orthorrhynchum.
— spinosum.
— spinosulum.
— lycopodioides.
Bryum pallescens.
— capillare.
v. Ferchelii.
— inclinatum.
— cirrhatum.
Zieria julacea.
Plagiothecium nitidulum.
— undulatum.
Amblystegium Sprucei.
— subtile.
Leskea nervosa.
Pseudo-leskea catenulata.
Hypnum irrigatum.
— crista castrensis.
— eugyrium.
Hylocomium calvescens.
— umbratum.
Sphagnum squarrosum.
— Girgensohni.
— fimbriatum.
— teres.
v. squarrosulum.

2° Des espèces indécises entre la zône subalpine et la région alpine et qu'on pourrait à la rigueur rattacher à cette dernière :

Anoectangium compactum.
Dicranella subulata.
Dicranum Mühlenbeckii.
Gehéebia cataractarum.
Grimmia funalis.
— Mühlenbeckii.
Tayloria serrata.
Meesea uliginosa.
Orthothecium strictum.
Heterocladium dimorphum.
Ptychodium plicatum.
Plagiothecium piliferum.
Hypnum Halleri.
— fastigiatum.
— Vaucheri.
— hamulosum.
— callichroum.
— procerrimum.
Rhynchostegium murale.
v. subalpinum.

3° Des espèces alpines qui descendent habituellement, en même temps que les Rhododendrons, jusque vers le milieu de la zône occupée par l'*Abies pectinata* :

Weisia crispula.
Leptotrichum glaucescens.
Grimmia torquata.
Racomitrium fasciculare.

Timmia megapolitana.
Pogonatum alpinum.
Bryum Schleicheri.
Andreæa rupestris.
— petrophila.
Myurella julacea.

4° Des espèces des marécages tourbeux qui, par suite du manque de stations convenables dans les régions inférieures, ne deviennent fréquentes dans les Pyrénées qu'à partir de la zône subalpine :

Dicranum palustre.
Mnium punctatum.
v. elatum.
Mnium affine.
v. insigne.
Aulacomnium palustre.
Polytrichum strictum. R.
Camptothecium nitens. R.
Hypnum fluitans.
— revolvens.
— intermedium.
— vernicosum. R.
— stramineum.

Quelques espèces de la section Limnobium : *Hypnum dilatatum, H. molle, H. ochraceum* et le *Barbula fragilis* se maintiennent aussi, dans les Pyrénées, dans la zône subalpine et la région alpine.

En résumé nous voyons que si l'on voulait restreindre la zône subalpine à la lisière étroite qui, dans les montagnes de second ordre, marque la limite supérieure des forêts, cette zône n'aurait en propre qu'un bien petit nombre d'espèces caractéristiques. Ces mêmes espèces se retrouvant à des niveaux équivalents dans la chaîne centrale où les forêts s'élèvent beaucoup plus haut, permettent d'y reconnaître facilement le même horizon bryologique. Seulement, ici, la zône subalpine a plus d'extension verticale. Entendue ainsi dans un sens plus large, elle a pour limite inférieure la partie des massifs encore denses de sapins qui sont déjà mélangés au rhododendron (1400-1500^{m}). Si plusieurs mousses que l'on commence à trouver à ce niveau sont rejetées par quelques bryolo-

gues dans la zône moyenne (1), il ne faut pas moins reconnaître que, dans les Pyrénées Centrales, ces mousses ne descendent que très exceptionnellement jusqu'à la lisière inférieure des sapins (900-1000)m ; leur ensemble indique donc, comme nous l'avons dit, qu'une modification se produit dans la végétation de la zône moyenne, vers la moitié supérieure des forêts de sapins (2), à partir des rhododendrons qui marquent aussi la limite inférieure d'extension des quelques espèces alpines qui descendent habituellement dans la région des forêts.

Quant à la limite supérieure de la zône subalpine, on peut la tracer approximativement au point où l'*Abies pectinata* devient buissonnant et disparaît vers 1900-1950m. Assurément les espèces les plus caractéristiques de cette zône : *Pseudo-leskea atro-virens*, *Lesquereuxia striata*, *Brachythecium reflexum*, *B. Starkei* peuvent s'élever plus haut à l'abri des buissons de rhododendrons et, d'autre part, des massifs encore assez denses de *Pinus uncinata* atteignent parfois 2000-2200m donnant asile à quelques mousses silvatiques ; mais, à la limite supérieure du sapin, les espèces alpines trouvent déjà les conditions normales

(1) Par exemple : *Dicranella crispa*, *D. squarrosa*, *Dicranum fuscescens*, *D. Sauteri*, *Bartramia ithyphylla*, *Mnium spinosum*, *Mn. spinulosum*, *Hypnum Crista Castrensis*, *Hylocomium umbratum*, *Plagiothecium nitidulum*.

(2) Même dans les Vosges et le Jura, les espèces les plus caractéristiques de la zône subalpine : *Lesquereuxia striata*, *Brachythecium reflexum*, *B. Starkei*, *Pseudo-leskea atro-virens*, *Hylocomium umbratum*, pénètrent un peu dans la lisière supérieure des massifs denses des forêts, mais ne descendent que très exceptionnellement au dessous de 900m dans les Vosges et de 1200m dans le Jura. C'est donc, toutes proportions gardées, un fait absolument identique à celui que nous constatons dans les Pyrénées.

de leur existence et même parfois dès 1800^{m}, dans les bassins des lacs, on les rencontre en assez grande quantité pour reconnaître sûrement la région alpine.

Il nous reste à parler de la disparition graduelle des espèces silvatiques dans la zône subalpine.

Dès qu'on arrive au point où le *Pinus uncinata* commence à se mélanger à l'*Abies pectinata*, c'est-à-dire vers 1600^{m}, et, à plus forte raison, lorsque un peu plus haut, vers 1700-1800^{m}, le pin prédomine et finit par remplacer complètement le sapin, on s'aperçoit que la végétation bryologique n'est plus aussi fournie que dans la zône moyenne, bien qu'elle présente peut-être autant de variété dans la composition des espèces, par suite du mélange des mousses alpines. Ces forêts de pins sont moins ombragées et plus sèches, les arbres sont plus espacés bien que formant encore des massifs étendus, l'humus moins abondant et les troncs pourrissants plus rares. En outre les pins, dont l'écorce s'exfolie souvent, sont peu favorables aux mousses corticicoles.

C'est dans cette zône du *Pinus uncinata* qu'on voit beaucoup d'espèces silvatiques perdre leurs formes luxuriantes, diminuer en quantité de dispersion, et disparaître peu à peu. Parmi les espèces qui semblent arrivées ici à leur limite supérieure, à des niveaux un peu différents selon chaque espèce, nous citerons en particulier :

Weisia viridula.
Dicranella heteromalla.
— rufescens.
Dicranum majus.
— spurium.
— fulvum.
— viride.
— strictum.
Dicranodontium longirostre.
Campylopus atro-virens.
— fragilis.
Leptotrichum tortile.
— homomallum.
Trichodon cylindricus.
Seligeria tristicha.
— recurvata.
Brachyodus trichodes.
Campylostelium saxicola.

Anodon Donianus.
Scopelophila ligulata.
Schistotega osmundacea.
Hedwigidium imberbe.
Braunia sciuroides.
Grimmia Schultzii.
Ptychomitrium polyphyllum.
Ulota crispa.
— crispula.
— Bruchii.
— Ludwigii.
— Hutchinsiæ.
Orthotrichum affine.
— liocarpum.
— Lyellii.
— stramineum.
— speciosum.
— obtusifolium.
— anomalum.
Bryum piriforme.
— roseum.
— Mildeanum.
Mnium cuspidatum.
— stellare.
Tetrodontium Brownianum.
Tetraphis pellucida.
Anacamptodon splachnoides.
Buxbaumia indusiata.
Atrichum undulatum.
— angustatum.
Neckera pumila.
— complanata.
Neckera crispa.
— Besseri.
Antitrichia curtipendula.
Cylindrothecium concinuum.
— cladorrhizans.
Platygyrium repens.
Anomodon rostratus.
— viticulosus.
— attenuatus.
Thyidium recognitum.
— tamariscinum,
Homalothecium sericeum.
Leucodon sciuroides.
Brachythecium rutabulum.
— populeum.
Eurhynchium Stokesii.
— piliferum.
— longirostre.
— myosuroides.
Plagiothecium latebricola.
— undulatum.
— silesiacum.
Amblystegium serpens.
— Sprucei.
— subtile.
— confervoides.
Hypnum incurvatum.
— Haldanianum.
— purum.
— crista castrensis.
Hylocomium brevirostre.

Parmi les espèces de cette liste, les unes cessent dès le milieu de la zône des sapins (1400-1500^{m}), la plupart pénètrent à peine dans la zône des pins (1700 à 1800^{m}), très peu arrivent jusque vers les limites supérieures de la zône subalpine (1900-1950^{m}).

Les massifs de pins que l'on rencontre, çà et là, à partir de ce niveau, jusque vers 2100-2200^{m}, sont généralement peuplés de Rhododendron, de Vaccinium et d'Arbutus Uva-Ursi, à l'abri desquels se glissent encore quelques espèces silvatiques ; mais ces derniers vestiges de forêts au-dessus desquelles on ne trouve plus que des troncs de pins épars et rabougris, rentrent mieux, selon nous, dans la région alpine.

Avant de passer à l'étude de la région alpine, nous croyons utile de donner un aperçu de la région des forêts sur un point du versant méridional des Pyrénées. Quatre jours passés au Val d'Arrassas sur le revers espagnol du Mont-Perdu, nous ont permis de constater la différence tranchée qui existe entre la végétation des deux versants de la chaîne.

Le Val d'Arrassas (Ordessa), longue et étroite gorge circonscrite entre de hautes falaises, est creusé dans les calcaires crétacés et éocènes du massif du Mont-Perdu. D'une grande beauté comme pittoresque et d'une incomparable richesse en phanérogames, il est beaucoup plus sec que le versant français, et partant moins favorable aux mousses. Pour les botanistes qui ont l'habitude des Pyrénées, on peut le caractériser d'un mot : c'est une vallée à buis. Il est cependant richement boisé. Les forêts commencent vers 1000^{m} par une zône d'ifs *(Taxus baccata)* (1) et de buis *(Buxus sempervirens)* très abondants sous les pins (*Pinus sylvestris*) qui se montrent les premiers ; puis viennent les sapins *(Abies pectinata)*, les hêtres, les

(1) Dans toutes les Pyrénées françaises, on ne trouve cet arbre en massifs qu'à la forêt d'Yraty (chaîne basque) qui est située d'ailleurs sur le versant méridional de la chaîne.

frênes, les bouleaux qui se mélangent sans ordre jusqu'à 1900-2000^{m}. Le hêtre disparaît à 1800^{m} alors que le Rhododendron commence.

On remarque d'abord des espèces méridionales : *Gymnostomum calcareum*, *G. tortile*, *Weisia verticillata*, *Leptodon Smithii* qui s'élèvent jusqu'à 1100-1200^{m}.

Quelques mousses telles que : *Fissidens taxifolius*, *Barbula muralis*, *B. unguiculata*, *Leucodon sciuroides*, *Homalothecium sericeum*, *Camptothecium lutescens*, *Amblystegium serpens*, *Eurhynchium striatulum*, *E. crassinervium*, qui, sur le versant nord des Pyrénées, restent habituellement confinées dans les régions basses, sans dépasser beaucoup la zône silvatique inférieure, pénètrent ici très haut dans ces massifs d'essences diverses qui sont peuplés d'ailleurs de mousses de cette zône, auxquelles viennent s'ajoûter un certain nombre d'espèces de la zône moyenne, sans qu'on puisse reconnaître facilement le point où celle-ci commence : (1)

Gymnostomum curvirostrum.
Fissidens adiantoides.
— grandifrons.
Dicranum scoparium.
* Dicranodontium longirostre.
Ceratodon purpureus.
Leptotrichum flexicaule.
* Distichium capillaceum.
Didymodon rubellus.
Barbula tortuosa. C.
— inclinata.
— subulata.
— ruralis. C.
Barbula intermedia.
— cylindrica.
Grimmia apocarpa.
v. rivularis.
* Encalypta ciliata.
Funaria hygrometrica.
Webera nutans.
— elongata.
* Bryum pallens.
— capillare.
— pseudo-triquetrum.
Bartramia Œderi.
Philonotis calcarea.

(1) Les espèces précédées d'une astérique sont de la zône moyenne.

Philonotis marchica.
Mnium punctatum.
— hornum.
— serratum.
* — orthorrhynchum.
* — spinosum.
— undulatum.
Neckera crispa.
— undulata.
* Pterigynandrum filiforme.
* Leskea nervosa.
* Pseudo-leskea catenulata.
Thyidium recognitum.
— abietinum.
* Homalothecium Philippeanum.
* Orthothecium rufescens.
* — intricatum.
Isothecium myurum.
Anomodon viticulosus.
— attenuatus.
* Amblystegium subtile.
* Plagiothecium silesiacum.
Brachythecium velutinum.
— populeum.
— rivulare.
Rhynchostegium murale.
— rusciforme.
Hypnum chrysophyllum.
— stellatum.
v. protensum.
— falcatum.
* — irrigatum.
— commutatum.
— filicinum.
— incurvatum.
— rugosum.
— cupressiforme.
— molluscum.
— palustre.
Hylocomium splendens.
— triquetrum.

La zône subalpine se dégage plus nettement vers 1700m par quelques unes de ses espèces spéciales accompagnées d'un petit nombre de mousses alpines, entre les altitudes de 1700 et 2000m :

Barbula acyphylla.
Encalypta rhabdocarpa.
— commutata.
Bryum elegans.
— fallax.
Zieria demissa.
Timmia austriaca.
— megapolitana.
Myurella julacea.
Pseudo-leskea atro-virens.
Ptychodium plicatum.
Hypnum procerrimum.
— Vaucheri.
— fastigiatum.
— cirrhosum.
— sulcatum.
— Halleri.

La neige qui recouvrait encore au 10 juillet 1882 les vastes plateaux qui dominent Arrassas nous a empêché

de les explorer et d'y découvrir, sans doute, plusieurs espèces alpines. La belle vallée de Pinède voisine de celle d'Arrassas et d'une structure analogue reproduira probablement aussi les mêmes associations d'espèces et il est présumable qu'elle donnera lieu aux mêmes observations.

Les listes précédentes où ne peuvent naturellement pas figurer la longue série des mousses silicicoles, par suite de la constitution nettement calcaire du val d'Arrassas, sont numériquement faibles ; la zône silvatique moyenne n'est guère représentée que par une quinzaine d'espèces et manque de plusieurs mousses habituelles, à pareil niveau, des sapinières du versant Nord, notamment :

Dicranum fuscescens, *D. strictum*, *D. majus*, de nombreux *Orthotrichum*, le genre *Ulota*, *Bartramia Halleriana*, *Plagiothecium undulatum*, *Plagiothecium nitidulum*, *Antitrichia curtipendula*, *Hypnum crista-castrensis*, *Hylocomium umbratum*, *H. brevirostre*, *H. loreum*, *H. squarrosum*.

En revanche plusieurs espèces des régions basses ou de la lisière inférieure des forêts, en particulier les *Leucodon sciuroides* et *Homalothecium sericeum* qui, sur le versant Nord, deviennent rares ou cessent dans la zône moyenne, se maintiennent ici, abondantes, jusqu'à la zône subalpine.

Ces différences dues à un climat plus sec reproduisent ce que nous avons déjà constaté dans les montagnes de la Méditerranée, fussent-elles couvertes de belles forêts et même de sapins. Les espèces méridionales ont des tendances ascendantes, les zônes silvatiques sont reportées plus haut, la zône inférieure empiète sur la zône moyenne (1), celle-ci dont les espèces spéciales ont besoin d'un air

(1) C'est-à-dire que les espèces caractéristiques de cette zône inférieure ne commencent à se montrer qu'à des niveaux qui possèdent la température ordinaire de la zône moyenne.

humide, d'un humus abondant et de pluies d'été fréquentes, reste particulièrement appauvrie, tandis que la région alpine et même la zône subalpine, qui bénéficient à la fin du printemps et dans le cours de l'été de la fusion lente des neiges, conservent mieux leurs limites ordinaires. En attendant des observations plus complètes, ces faits semblent prouver que le versant méridional des Pyrénées garde, jusqu'à la chaîne basque, un faciès bryologique se rapprochant de celui des montagnes de la Méditerranée.

RÉGION ALPINE

Comme nous l'avons vu, la région alpine est assez nettement tracée par la lisière supérieure des forêts de 1500 à 1700^{m}, dans les montagnes de deuxième ordre, dont les sommets n'atteignent pas en général ou ne dépassent que rarement 2000^{m}. Dans la chaîne néocomienne, ce sont de longues crêtes gazonnées plus ou moins rocailleuses ou hérissées de rochers; dans la chaîne carbonifère, des massifs compactes de rochers calcaires; dans les schistes argileux et, ordinairement, dans le granite et dans les grès du trias de la chaîne basque, des pâturages ballonnés. La région alpine n'a donc ici que peu d'extension verticale et de plus ces sommets battus par les vents sont médiocrement favorables à nos petites plantes. Nous y avons constaté une quinzaine de mousses alpines, chiffre qui s'augmentera certainement à la suite de nouvelles observations, mais d'ailleurs, la végétation alpine pourra être bien mieux étudiée dans la chaîne principale.

Là, en effet, le thalweg des hautes vallées atteint le niveau de la région alpine; les encaissements qui se trouvent à la base des pics et les bassins des lacs abrités contre la violence des vents par les formidables remparts de ro-

chers des cimes terminales conservent mieux leur humidité; en hiver les neiges s'y accumulent en plus grande abondance et, en été, les pluies d'orage sont suivies de brumes qui persistent souvent pendant plusieurs jours.

C'est ordinairement dans une zône comprise entre 1800 et 2000ᵐ que s'effectue, dans la haute chaîne, le passage de la région des forêts à la région alpine, limite qui correspond à celle que Schimper lui assigne, c'est-à-dire le niveau auquel le sapin *(Abies pectinata)* devient rabougri et disparaît; toutefois le point de contact des deux régions n'est pas toujours très net et ne peut être figuré que par une ligne très sinueuse, la zône sabalpine s'élevant tantôt jusqu'à 2000ᵐ avec de petits massifs de pins encore peuplés de mousses silvatiques, et, d'un autre côté, les espèces alpines se trouvant souvent réunies dès 1800ᵐ en proportion suffisante pour caractériser la région alpine. On ne pourrait même citer qu'un petit nombre de mousses qui ne descendent pas au-dessous de 2000ᵐ, tandis qu'un nombre notable d'espèces alpines se rencontrent fréquemment sous les derniers sapins, notamment dans les bassins des lacs, avec une quantité de dispersion et une vigueur de végétation qui ne se retrouvent pas toujours au même degré à des niveaux plus élevés. De fait c'est entre 1800 et 2300ᵐ d'altitude qu'il faut chercher l'ensemble le plus complet des mousses alpines.

1° Nous établirons d'abord une première liste d'espèces qui occupent la base de la région alpine des Pyrénées, mais qui descendent souvent par petits groupes dans la la zône des sapins, sans toutefois dépasser, à de rares exceptions près, la limite inférieure des Rhododendrons.

Anœctangium compactum (1).
Weisia crispula.
Dicranella subulata (1).
Leptotrichum glaucescens (1).
Geheebia cataractarum.
Racomitrium patens (1).
— fasciculare.
Grimmia torquata.
— funalis (1).
— Mühlenbeckii.
— anodon.
— sphærica.
Bryum Schleicheri.
Zieria julacea (1).
Mielichhoferia nitida.
Timmia megapolitana.
Tayloria serrata.
Myurella julacea (1).
Pogonatum alpinum.
Heterocladium dimorphum (2).
Ptychodium plicatum.
Hypnum Halleri.
— callichroum (2).
— Vaucheri.
— hamulosum.
— fastigiatum (2).
— procerrimum (2).
Andreæa petrophila (1).
— rupestris (1).

2° Les espèces suivantes pénètrent peu dans la zône des forêts denses et délimitent bien, dans les Pyrénées, la région alpine, dès sa lisière inférieure :

Dicranella Grevilleana.
Cynodontium virens.
Dicranum Starkei.
— Hostianum.
— neglectum.
— elongatum.
Distichium inclinatum.
Desmatodon latifolius.
Barbula fragilis.
— mucronifolia.
— acyphylla.
Grimmia contorta.
— Donniana.
— alpestris.
— atrata.
Racomitrium sudeticum.
Encalypta rhabdocarpa.
— spathulata.
Amphoridium lapponicum.
Webera polymorpha.
— longicolla.
Bryum neodamense.
— Mühlenbeckii.
— fallax.
— Duvalii.
— elegans.
Amblyodon dealbatus.
Meesea uliginosa.
Catoscopium nigritum.
Timmia austriaca.

(1) Descend fréquemment dans la zône des sapins.

(2) Ne descend guère au-dessous de la limite supérieure du sapin.

Timmia norvegica.
Oligotrichum hercynicum.
Brachythecium collinum.
Eurhynchium diversifolium.
Plagiothecium Mühlenbeckii.
Hypnum dilatatum.
— molle.
Hypnum ochraceum.
— sulcatum.
— Heufleri.
— sarmentosum.
Hylocomium pyrenaicum.
Andreæa falcata.

A cette liste il conviendrait d'ajouter *Dicranum Schraderi*, *Bryum Duvalii*, *Thyidium decipiens* (1), rares dans les Pyrénées et qui se maintiennent à des niveaux élevés, 2000m, mais qui, dans d'autres chaînes de montagnes, descendent dans la zône des forêts.

Les espèces des marécages : *Hypnum fluitans*, *H. revolvens*, *H. intermedium*, *H. stramineum* qui, dans les Pyrénées, ne se trouvent guère au-dessous de la zône subalpine, sont répandues aussi dans la moitié inférieure de la région alpine, à cause de la fréquence des lacs et des pâturages tourbeux.

Plusieurs mousses, surtout parmi les Hypnacées, subissent dans la région alpine des altérations particulières causées par la rigueur du climat. En général leur ramification devient plus écourtée, les feuilles se crispent et se rident en travers, les bords sont ondulés et l'acumen s'enroule sur lui-même. Nous avons observé ces faits notamment sur les *Brachythecium albicans*, *B. collinum*, *Ptychodium plicatum*, *Eurhynchium diversifolium*.

D'autres mousses se présentent dans la région alpine sous des formes spéciales que les bryologues considèrent comme des variétés.

(1) Pour éviter les équivoques nous conservons à cette espèce le nom qui lui a été donné par De Notaris ; mais, en réalité, c'est un *Hypnum* de la section *Cratoneuron*.

Nous citerons en particulier pour les Pyrénées :

Weisia crispula var. atrata.
Dicranella squarrosa var. frigida Lor.
Dicranum scoparium var. spadiceum Zett.
— var. compactum Ren.
Distichium capillaceum v. brevifolium.
Webera albicans var. glacialis.
— nutans varr. subdenticulata et bicolor.
Bryum pallescens var. boreale.
Mnium punctatum var. elatum.
Mnium affine var. insigne.
Aulacomnium palustre v. congestum Boul. et breutelioides Mdo.
Meesea uliginosa varr. alpina et minor.
Polytrichum piliferum var. Hoppei.
Pogonatum urnigerum var. crassum.
Rhynchostegium murale var. subalpinum Ren.
Brachythecium albicans var. Tauriscorum Mdo.
Hypnum fluitans varr. Rotæ, purpurascens et alpinum.
— stramineum var. tenellum Ren.
— chrysophyllum var. subnivale Mdo.
— Heufleri var. pygmæum Mdo.
— filicinum var. curvicaule Jur.
— cupressiforme var. orthophyllum Jur.
Hylocomium triquetrum var. alpinum Boulay.

3° Les espèces suivantes, alpines par excellence, ne descendent guère, dans les Pyrénées, au dessous de 2000m :

Dicranum fulvellum.
— falcatum.
— albicans.
Pottia latifolia.
Grimmia mollis.
— sulcata.
— unicolor.
Encalypta commutata.
Dissodon Frœlichianus.
Webera acuminata.
— Ludwigii.
Webera commutata.
— carinata Boulay.
— cucullata.
Zieria demissa.
Conostomum boreale.
Polytrichum sexangulare.
Brachythecium glaciale.
* Hypnum Goulardi.
— arcticum.
* — polare.
— cirrhosum.

Hypnum Heufleri (1).
Andreæa Grimsulana.
— nivalis.
Andreæa crassinervia.
— alpestris.

Au dessus de la limite extrême du sapin, avons-nous dit, c'est-à-dire de 1900 à 2000m, et souvent même au dessous, le pin qui le remplace ne forme plus de forêts denses; tantôt il croît par pieds espacés, tantôt grâce à des circonstances favorables, il se réunit encore sur certains points en petits massifs jusque vers 2100-2200m. C'est naturellement dans ces localités que quelques espèces silvatiques parviennent à se glisser dans la région alpine où les Rhododendrons fournissent encore un peu d'abri aux espèces terricoles. C'est à ces niveaux que nous avons constaté, dans les environs du Col-de-Riou et en montant du lac d'Orrèdon au Néouvielle, les espèces suivantes de la région inférieure ou moyenne des forêts :

Weisia fugax.
Ceratodon purpureus.
Dicranum scoparium.
— undulatum. R.
Leucobryum glaucum.
Fissidens osmundoides.
— adiantoides.
— grandifrons. R.
Leptotrichum flexicaule.
Didymodon rubellus.
Barbula tortuosa.
— recurvifolia.
Amphoridium Mougeoti.
Blindia acuta.
Encalypta ciliata.
Grimmia commutata.
— apocarpa.
Hedwigia ciliata.
Racomitrium canescens.
— heterostichum.
— lanuginosum.
Webera nutans.
— elongata.
— cruda.
Mnium stellare.
— rostratum.
Bryum pseudo-triquetrum.
Aulacomnium palustre.
— androgynum.
Bartramia Œderi.
— Halleriana.
— pomiformis. R.
Philonotis fontana.
Polytrichum piliferum.

(1) Dans les Alpes, cette espèce descend communément dans la zône subalpine.

Polytrichum juniperinum.	Hypnum arcuatum.
Pterogonium filiforme.	— stellatum.
Pseudo-leskea catenulata.	— molluscum.
Brachythecium velutinum.	— cupressiforme.
Plagiothecium silvaticum.	— Schreberi.
— denticulatum.	Hylocomium splendens.
— elegans. R.	— loreum.
Hypnum cuspidatum.	— squarrosum.
— rugosum.	— triquetrum.

Les espèces silvatiques corticicoles pénètrent peu dans la région alpine, tandis que les saxicoles et celles qui habitent les marécages et les bords des ruisseaux peuvent s'élever beaucoup plus haut. C'est ainsi que nous voyons, dans les Pyrénées, des mousses telles que : *Bryum pseudo-triquetrum, Philonotis fontana, Brachythecium rivulare, Hypnum falcatum, H. irrigatum, H. filicinum, H. stramineum, H. fluitans, H. revolvens, H. stellatum, H. palustre* atteindre et peut-être dépasser le niveau de 2500^{m}.

Tant que le Rhododendron n'a pas disparu, c'est-à-dire jusque vers 2500^{m}, ses buissons abritent encore quelques maigres touffes de *Hylocomium splendens, H. triquetrum, Hypnum Schreberi* auxquels viennent se joindre des espèces subalpines telles que : *Brachythecium Starkei, B. reflexum, Hylocomium umbratum*. Les *Hypnum crista-castrensis, Hylocomium squarrosum, Hylocomium calvescens, H. loreum* cessent un peu plus bas et ne paraissent pas dépasser 2000^{m}. A ces hauteurs le faciès de la végétation bryologique est surtout caractérisé par la prédominance d'espèces alpines saxicoles ou habitant les pâturages marécageux et le bord des ruisseaux.

Au dessus de 2500-2600^{m} le Rhododendron et toute trace de végétation arborescente disparaissent complètement. La zône qui s'étend de ce niveau aux cimes terminales n'a pas en propre une seule espèce, et M. Boulay a

fait justement remarquer qu'on ne peut pas la considérer comme une région, bien que plusieurs bryologues lui aient donné le nom de région glaciale ou supra-alpine. La quantité de dispersion est très faible et c'est là surtout que, par suite de la rigueur excessive du climat, les mousses prennent des formes rabougries qui dénotent leur état de souffrance. Elle est habitée par un certain nombre d'espèces très alpines, notamment sur le rebord des glaciers où se plaisent les *Webera Ludwigii*, *W. cucullata*, *W. commutata*, *W. carinata*, *Brachythecium glaciale*, les *Andreæa*, puis par quelques mousses qui ont une extension verticale très étendue, ou qui peuvent s'élever très haut. Nous citerons notamment les suivantes, constatées de 2600 à 2800ᵐ dans les Pyrénées (Cambredaze, Pic d'Arbizon) :

Weisia crispula.
Barbula tortuosa.
— acyphylla.
Didymodon rubellus.
Distichium capillaceum.
Leptotrichum flexicaule.
Desmatodon latifolius.
Webera cruda.
Mnium orthorrhynchum.
Grimmia ovata.
— alpestris.
— apocarpa.
Pottia latifolia.
Bartramia ithyphylla.
Polytrichum juniperinum.
— sexangulare.
Pogonatum alpinum.
Oligotrichum hercynicum.
Lesquereuxia saxicola.
Orthothecium intricatum.
Ptychodium plicatum.
Plagiothecium pulchellum.
Rhynchostegium murale.
v. subalpinum.
Hypnum uncinatum.
— Heufleri.
— cirrhosum.

Enfin signalons, comme simple particularité, les *Distichium capillaceum v. brevifolium* et *Hypnum Heufleri* récoltés sous le sommet du Vignemale (3290ᵐ), ainsi que *Grimmia contorta* dont nous avons recueilli quelques touffes stériles sur la cime terminale du Néthou, point culminant des Pyrénées à 3404ᵐ d'altitude.

COMPARAISON DES RÉGIONS BRYOLOGIQUES DES PYRÉNÉES AVEC CELLES D'AUTRES CHAÎNES.

Même en nous appuyant sur des données incomplètes et simplement approximatives concernant les moyennes de température, nous arrivons à une concordance remarquable si nous comparons les limites des régions bryologiques et des principales essences forestières dans les Vosges, le Jura et les Pyrénées centrales (1).

D'après l'observation directe et quelques déductions théoriques, on peut admettre que la température moyenne, ramenée au niveau de la mer, des plaines qui s'étendent au pied des Vosges est d'environ 11 degrés; cette moyenne s'élève à 12-12,5 dans le Jura et à 14° dans les Pyrénées. Par suite de cette différence due à la latitude, les lignes isothermes correspondantes devraient être tracées dans les Pyrénées centrales à 400^{m} plus haut que dans le Jura et 600^{m} plus haut que dans les Vosges. Or les limites inférieures du hêtre et du sapin, dans ces chaînes de montagnes, s'accordent complètement avec ces données. Le

(1) Nous choisissons comme exemple le centre de la chaîne, parce que, par suite de la différence dans le régime pluvial, les régions sont fortement relevées dans les Pyrénées-Orientales tandis qu'elles s'abaissent dans les Pyrénées-Occidentales. Il y a d'ailleurs une observation essentielle à faire au sujet des limites d'altitude que nous assignons aux différentes régions. Ces limites purement *théoriques*, peuvent être dépassées en une foule de points, par suite de conditions locales. Elles représentent seulement, d'une manière générale, les zônes qui, sur le flanc des montagnes, possèdent la température moyenne et le degré d'humidité convenant à chaque région. En ce qui concerne le régime pluvial, on pourrait très bien calculer approximativement le minimum d'eau et de jours de pluie nécessaires pour fixer les limites inférieures.

hêtre qui se trouve en abondance dans les plaines les plus basses de Lorraine ou de Franche-Comté ne forme des forêts dans les Pyrénées qu'à partir de 500-600^{m}. Le sapin (*Abies pectinata*) se montre dans les Vosges dès 400-500^{m}, dans le Jura à 700^{m}, et, dans les Pyrénées, à partir de 900-1000^{m}.

La lisière supérieure des forêts que nous voyons tracée par une zône de hêtres et de sapins buissonnants, vers 1150-1200^{m} dans les Vosges, est reportée à 1400-1500^{m} dans le Jura, et à 1600-1750^{m} dans les montagnes de deuxième ordre des Pyrénées.

La région méditerranéenne proprement dite ou des oliviers avec sa moyenne annuelle de 15.5 à Perpignan, et le littoral de l'Océan avec 14—14.5 degrés ne peuvent avoir d'équivalent dans le Jura, ni, à plus forte raison, dans les Vosges granitiques. Les collines calcaires sous-Vosgiennes et la base du Jura, surtout dans sa partie méridionale, admettent (1) quelques espèces méditerranéennes peu exclusives telles que : *Hymenostomum tortile*, *Gymnostomum calcareum*, *Trichostomum crispulum*, *Barbula squarrosa, recurvifolia*, *gracilis*, *aloides*, *Pottia cavifolia*, *P. Starkeana*, *Funaria calcarea*, *Bryum murale*, *Grimmia orbicularis*, *Eurhynchium crassinervium*, *Rhynchostegium tenellum* qui se trouvent en petit nombre, mêlées aux espèces silvatiques. Pour retrouver dans les Pyrénées centrales une zône équivalente (moyenne de 10-12°), nous devons la rechercher entre 400 et 700^{m} d'altitude, et, en effet, à ce niveau, nous voyons le même

(1) La moyenne estivale y est élevée (18-20°) et la nature calcaire du sol favorise l'acclimatement des mousses méridionales.

mélange (1) de mousses silvatiques et de mousses méridionales qui arrivent à leur limite supérieure, tandis que celles-ci, peu nombreuses, prédominent dans les plaines plus basses du bassin sous-pyrénéen.

Dans les trois chaînes que nous comparons, la zône silvatique moyenne est comprises entre les températures de 9—6 degrés, c'est-à-dire de 900-1000m à 1400-1500m dans les Pyrénées centrales, de 400-500m à 900-1000m dans les Vosges, de 600-700 à 1200-1300m dans le Jura (2).

La zône subalpine à la lisière supérieure des forêts, possède une température moyenne de 5-4 degrés et se retrouve dans les trois chaînes avec des différences de niveau correspondantes et les mêmes espèces caractéristiques : *Lesquereuxia striata*, *Brachythecium Starkei*, *B. reflexum, Hylocomium umbratum,* etc.

(1) Moyenne des Eaux-Bonnes dans les Pyrénées à 748m = 10°3. La moyenne du Pré-Tonnerre dans les Vosges, altitude 620m est de 7°9.

(2) Moyennes de température d'après Thurmann.

	Altitude.	Jura central.	Jura méridional.	Vosges.
Hauts plateaux et chaînes moyennes..	700m	7.86	8.20	7.53
Sommités élevées..............	1000m	6.36	6.70	6.03
Sommités alpestres............	1300m	4.86	5.20	3.53
	1700m	2.86	3.20	»

Enfin la région alpine qui commence vers l'isotherme de 4 degrés se dessine dans les Vosges dès 1150-1200ᵐ, dans le Jura vers 1400-1500ᵐ et dans les Pyrénées vers 1800ᵐ. Les sommets des Vosges et du Jura appartiennent donc bien, comme l'a démontré M. Boulay par l'étude de leur végétation, à la région alpine et non à ce qu'on appelait la région alpestre, terme qui doit être abandonné.

Il ne sera pas sans intérêt de comparer brièvement les limites des régions bryologiques des Pyrénées avec celles d'autres montagnes situées en Europe à des latitudes équivalentes.

Les Alpes méridionales du bassin de la Durance ont un climat méditerranéen excessif et offrent beaucoup d'analogie avec les Pyrénées Orientales. La région des Oliviers occupe les pentes inférieures jusque vers 600 et même 800ᵐ. Le Hêtre commence vers 900-1000ᵐ sur les versants Nord et beaucoup plus haut sur les versants Sud (1200-1400ᵐ. (1)

Le sapin (*Abies pectinata*), rare dans ces massifs, ne se montre guère que vers 1500-1600ᵐ sur le versant Nord de la chaîne de Lure.

L'Epicea (*Abies excelsa*) croit de 1300 à 1500ᵐ dans la chaîne du Cheval Blanc près de Digne ; mais c'est surtout le Mélèze (*Larix europæa*) qui, dans ces montagnes, constitue les forêts, à partir de 1300-1400 mètres jusque vers 2000ᵐ, en massifs continus, et jusqu'au delà de 2000ᵐ par pieds espacés, mêlés aux *Pinus Cimbra*, *uncinata* et *pumilio*. La région silvatique inférieure commence à se dessiner vers 800-1000ᵐ, mais pauvre et mal caractérisée.

(1) Ces montagnes sont en majeure partie constituées par des marnes, des calcaires et des macignos. Dans les parties où affleurent des couches siliceuses (grès cénomaniens) le sol plus humide permet l'acclimatement du hètre dès 700ᵐ.

Cette observation est surtout applicable à la zône moyenne qui est souvent reportée très haut de manière à se confondre avec la zône subalpine. Cette dernière ainsi que la région alpine conservent au contraire à peu près les mêmes limites d'altitude que dans les Pyrénées.

Les Apennins de la Toscane (altitude maxima 1999^m) dont MM. Bottini et Fitzgerald ont fait connaître la bryologie dans un intéressant mémoire (*Prodromo della briologia dei bacini del Serchio e della Magra*) possédent aussi un climat méditerranéen, mais moins excessif et plus humide que celui de la Provence ou du Roussillon, au moins sur le versant occidental de la chaîne qui est sillonné par une multitude de petits ruisseaux. Le massif des Alpes Apuanes situé entre l'Apennin et la mer et presque aussi élevé (1946^m), laisse filtrer ses eaux et est par conséquent plus sec et moins riche que l'Apennin en forêts et en mousses.

La température moyenne de Lucques est de 14°9 avec une différence hiverno-estivale de 19°.

La quantité d'eau tombée dépasse 1 mètre dans les régions basses et doit augmenter beaucoup avec l'altitude, toutefois les pluies d'été sont peu abondantes. Le régime pluvial a donc de l'analogie avec celui du bassin de l'Adour, mais la température ressemble davantage à celle des Pyrénées Orientales avec des hivers plus froids et des étés plus chauds qu'à Bayonne. La moyenne estivale de 23,6 degrés permet la culture de l'olivier dans les régions basses. Les pentes inférieures des montagnes sont couvertes de chataigniers jusqu'à une altitude de 800^m ; les hêtres leur succèdent et cessent vers 1600-1700^m, limite supérieure des forêts.

La région des Oliviers est représentée par ses espèces

les plus caractéristiques : *Hydrogonium mediterraneum*, *Fissidens serrulatus*, *Trichostomum flavo-virens*, *T. anomalum*, *T. Barbula*, *Barbula membranifolia*, *B. Vahliana*, *B. inermis*, *B. Mülleri*, *Grimmia Lisæ*, *G. tergestina*, *Entosthodon Templetoni*, *Bryum provinciale*, *Homalia lusitanica*, *Antitrichia californica*, *Habrodon Notarisii*, *Leptodon Smithii*, *Camptothecium aureum*, *Eurhynchium meridionale*, *E. circinatum* (1), etc. D'un autre côté, les espèces silvatiques de la zône inférieure, grâce à des pluies suffisamment abondantes et à la nature du sol qui retient l'eau à la surface, descendent à des niveaux très bas comme dans le bassin de l'Adour.

La lecture attentive de l'énumération très bien ordonnée de MM. Bottini et Fitzgerald nous permet de conclure que la zône moyenne se dessine vers 900-1000^{m} et la zône subalpine de 1600 à 1700, la région alpine occupant les sommets.

Comme on le voit, ces limites qui diffèrent sensiblement de celles des Pyrénées-Orientales, présentent au contraire une analogie remarquable avec celles des montagnes de deuxième ordre du bassin de l'Adour (2). Seulement, ici, le climat plus continental que celui du littoral de

(1) Quelques-unes de ces espèces ont des tendances ascendantes assez prononcées dans l'Apennin.

(2) La présence en Toscane de quelques espèces occidentales telles que *Campylopus atro-virens*, *Fissidens serrulatus*, *Weisia cirrhata*, *Pottia Wilsoni*, *Cryphæa heteromalla* est des plus remarquable et explicable seulement par le régime pluvial. En revanche, quelques-unes des espèces les plus caractéristiques des sapinières des Pyrénées manquent ou sont très rares dans l'Apennin : *Tetraphis pellucida*, *Buxbaumia indusiata*, *Mnium spinosum*, *Plagiothecium undulatum*, *P. silesiacum*, *Hypnum crista castrensis*, *Hylocomium umbratum*. Les *Dicranum majus*, *montanum* et *flagellare* n'ont pas été non plus constatés.

l'Océan et la moyenne estivale plus élevée permettent l'acclimatement des oliviers dans les régions basses.

Le Caucase a été, de la part de M. Brotherus, l'objet d'un travail remarquable que nous ne saurions trop recommander à l'attention des bryologues. Il est d'autant plus intéressant pour nous que l'auteur a fait une excellente comparaison des Pyrénées et du Caucase. Nous renvoyons pour les détails à l'ouvrage même dont nous nous bornerons à reproduire les conclusions principales.

M. Brotherus a exploré trois parties du grand Caucase:

1° Sur le revers méridional de la chaîne, à l'Ouest des monts Mesques, le bassin du Rion qui déverse ses eaux dans la mer Noire; 2° Sur le même revers, à l'Est des monts Mesques, le bassin du Koura, qui se déverse dans la mer Caspienne; 3° Sur le revers septentrional de la chaîne, le bassin du Terek, tributaire de la mer Caspienne.

1° Le bassin du Rion, par sa température, son régime pluvial et les limites de ses régions bryologiques, a beaucoup d'analogie avec le bassin de l'Adour. Koutaïs, à 140^{m} d'altitude, a une moyenne annuelle de 14.4 degrés avec une différence hiverno-estivale de 17,1 degrés (été 22° 7, hiver 5° 6). La quantité d'eau tombée est de 1421^{mm}. C'est à peu près le régime pluvial de Bayonne, à cette différence près qu'à Koutaïs les pluies d'été sont un peu plus abondantes.

La région de la plaine (0-250^{m}) qui n'a pas été explorée par M. Brotherus comprend un certain nombre de phanérogames méridionales: *Punica granatum, Diospyros lotus, Laurus nobilis*, *Jasminum officinale*, *Cistus salviæfolius*, *Citrus*, etc., mais n'admet pas la culture de l'olivier.

La région silvatique inférieure (250-1000^{m}) commence avec le chêne et le chataigner dont les massifs peuplés de

Rhododendron ponticum augmentent d'étendue à mesure qu'on s'élève. Le hêtre fait son apparition vers la lisière supérieure avec *Rhododendron flavum*. La vigne est cultivée dans toute cette région dont la végétation bryologique est abondante. Sans parler des mousses spéciales au Caucase, très distant en longitude des Pyrénées, nous signalerons la rareté dans cette zône inférieure du Caucase du *Dicranum scoparium* et des *Hylocomium* qui ne deviennent fréquents que dans la zône silvatique moyenne du Rion, tandis qu'on les trouve à Bayonne au niveau de la mer et qu'ils abondent dès 300-400ᵐ dans le bassin de l'Adour, où le nombre de jours de pluie est peut-être plus élevé. La moyenne estivale de Koutaïs (22.7 degrés) supérieure d'au moins 2 degrés à celle de l'Adour explique aussi l'extension verticale beaucoup plus grande de la vigne dans cette partie du Caucase que dans les Pyrénées-Occidentales.

La zône moyenne s'accuse vers 1000ᵐ dans la région du hêtre. Au-dessous de 1520ᵐ, limite supérieure de ce dernier, les *Picea orientalis* et *Abies Nordmanni* croissent en mélange avec lui et le remplacent habituellement dans la moitié supérieure de la zône moyenne, mais ne se trouvent en massifs denses qu'au-dessous de 1900-2000ᵐ. C'est exactement la limite supérieure de l'*Abies pectinata* dans les Pyrénées. Les pins forment aussi, comme dans les Pyrénées, des forêts dans la partie supérieure de la zône. Les pluies sont très abondantes et la végétation bryologique très fournie ressemble beaucoup à celle des Pyrénées. Le *Dicranum scoparium* et les *Hylocomium*, accidentels ou nuls dans la zône inférieure, y croissent en grand nombre.

La zône subalpine est entendue, par M. Brotherus, dans un sens plus restreint que nous ne l'avons fait pour les

Pyrénées. Elle commence, dans le bassin du Rion, vers 2000^m avec le bouleau, qui, par pieds espacés, succède aux conifères et s'élève jusque vers 2300^m, accompagné de quelques arbrisseaux, en particulier du *Rhododendron flavum* qui arrive à sa limite extrême. Cette zône est pauvre en mousses, par suite du manque de stations variées et de rochers, les schistes argileux qui la constituent en grande partie, favorisant au contraire l'extension des paturages. M. Brotherus n'y signale, comme caractèristique, que le *Lesquereuxia striata* qui est bien de la même zône dans les Pyrénées, mais à des niveaux moins élevés, dès la limite supérieure du hêtre vers 1550-1600^m. M. Brotherus a d'ailleurs constaté un certain nombre de plantes phanérogames alpines au milieu des gazons qui tapissent le sol sous les bouleaux.

Le Caucase n'ayant pas de zône d'arbres rabougris, la région alpine commence à la limite supérieure du bouleau (2200-2400^m) et se développe en magnifiques pelouses envahies ça et là par des arbrisseaux: *Rhododendron caucasicum* qui descend parfois un peu au-dessous de la limite des arbres et s'élève jusqu'à 2500-2700^m, puis des *Daphne*, *Myrtillus, Empetrum* et des saules nains. Les pâturages forment une bande étendue de 450 à 600^m selon la verticale. Au-dessus, la végétation devient clairsemée et les rochers apparaissent.

Les espèces sont peu nombreuses et la quantité de dispersion faible dans la région alpine, les pâturages étant peu favorables aux mousses et les rochers schisteux ou granitiques des hauts sommets trop secs. A part quelques espèces spéciales au Caucase telles que: *Grimmia exannulata*, *G. phyllantha*, *G. caucasica*, *G. microcarpa*, *Andreæa planinervis* qui se trouvent habituellement au voisinage des glaciers, ce sont les mêmes espèces alpines qu'aux Pyrénées.

La limite des neiges perpétuelles dans le Caucase est différente dans les diverses parties de la chaîne ; cependant on l'a fixée approximativement selon une ligne qui sur le versant méridional serait tracée obliquement de l'Ouest à l'Est, s'élevant dans cette direction de 2900^{m} à 3500^{m} et sur le versant nord de 3300^{m} à 3900^{m}.

En résumé, les régions bryologiques de ce bassin du Rion offrent une assez grande analogie avec celles du bassin de l'Adour : elles semblent toutefois reportées un peu plus haut par suite d'un climat un peu plus continental accusé par une différence hiverno-estivale de 17 degrés à Koutaïs tandis que celle-ci n'est guère que 12 degrés à Bayonne, et par un nombre probablement moindre de jours de pluies, bien que les quantités d'eau tombée soient aussi abondantes. La zône silvatique inférieure notamment s'est mieux caractérisée à des niveaux plus bas dans les Pyrénées que dans le Caucase. Ajoutons que dans cette dernière chaîne les *Sphagnum* et les *Hypnum* de la section *Harpidium* sont extrêmement rares, presque nuls.

2° Le bassin du Koura n'a pas d'équivalent exact dans les Pyrénées. Toute cette partie orientale du Caucase à l'est des monts Mesques est déjà à demi-asiatique et M. Brotherus y a constaté dans les régions basses une foule de plantes phanérogames inconnues dans les Pyrénées et qui sont caractéristiques de la végétation d'été des steppes.

Cependant on peut, sous certains rapports, trouver quelques points communs entre les régions bryologiques du Koura et celles des Pyrénées méditerranéennes.

D'une manière générale, dans les Pyrénées comme dans le Caucase, à mesure qu'on s'avance de l'ouest vers l'est les pluies décroissent et le climat devient plus continental.

La modification que subit le climat est encore plus

tranchée dans le Caucase que dans les Pyrénées. C'est ainsi qu'à Tiflis (alt. 449m), avec une moyenne annuelle de 12, 6 degrés, la différence hiverno-estivale est de 21, 6 degrés, le maximun de 38°, 5 et le minimum de — 17,2, tandis qu'à Perpignan cette différence n'est que de 17, 1 avec des écarts beaucoup moindres des températures extrêmes.

Les quantités d'eau tombée à Tiflis (491 mm) sont à peu près équivalentes à celles des Pyrénées orientales, mais distribuées autrement, ces quantités étant beaucoup moindres à Tiflis en hiver et beaucoup plus fortes en été; mais d'ailleurs dans les deux contrées les pluies d'été ne sont que des averses.

La région de la plaine, dans le Koura, n'a été explorée qu'en été par M. Brotherus, qui a pu constater une grande pauvreté bryologique et l'absence des forêts.

Parmi les mousses signalées, figurent plusieurs espèces méditerranéennes dont une très caractéristique *Grimmia tergestina* et quelques rares espèces silvatiques descendues accidentellement. L'olivier n'est pas cultivé, sans doute à cause des hivers trop froids, dans cette région dont la limite supérieure peut être tracée vers 800-900 mètres et même parfois plus haut au delà de 1000m.

La région silvatique inférieure est peuplée de chênes et de châtaigniers, mais les forêts beaucoup moins fournies que celles du bassin du Rion se réduisent parfois à de simples fourrés de buissons ; le *Rhododendron flavum* n'apparaît ici que plus haut.

Autant que nous en pouvons juger par les citations de M. Brotherus, cette zône inférieure des forêts semble mal caractérisée et pauvre en espèces silvatiques.

Les zônes moyenne et subalpine, reportées plus haut (limite sup. du hêtre 1800m, du bouleau 2400m; limite des

neiges perpétuelles vers 3500m) ne diffèrent guère de celles du Rion que par des espèces rares en plus ou en moins.

La végétation de la région alpine est semblable à celle du Rion.

En somme, les régions bryologiques du Koura offrent avec celles des Pyrénées Orientales, cette analogie que la limite inférieure des forêts et même une partie de la zône moyenne se trouvent exhaussées et restent relativement pauvres en mousses silvatiques par suite de la rareté des pluies, tandis que les régions supérieures, subalpine et alpine, s'écartent moins de leurs limites normales, grâce à l'humidité produite par la fusion des neiges.

3° Le Bassin du Terek (Terek, Ardon) tributaire de la mer Caspienne, sur le versant Nord du Caucase oriental, appartient par ses plaines à la région des steppes, et possède un climat continental très accusé.

La moyenne annuelle de Vladikavkaz à 680m d'altitude est de 8°, 7 avec une différence hiverno-estivale qui n'est pas inférieure à 22° 7 degrès. Les quantités d'eau tombée à Alagir (630m) sont annuellement de 992mm 6, avec prédominance bien marquée des pluies d'été de Mai à Septembre inclus. (785mm pour ces cinq mois). M. Brotherus n'a pas trouvé de vastes forêts dans la vallée du Terek; celle de l'Ardon est plus riche sous ce rapport. La zône inférieure n'a pas été explorée par M. Brotherus, la limite supérieure de la vigne est seulement fixée à 545m. c'est-à-dire sensiblement plus bas que sur le versant méridional du Caucase. La zône moyenne a les mêmes essences forestières que le Koura (1), la limite supérieure du hêtre se trouverait à 1242m.

(1) Sauf dans le voisinage de la steppe où les forêts se réduisent à des buissons épais.

Dans la zône silvatique supérieure une grande différence existe entre le revers sud du grand Caucase et le Terek où l'*Abies Nordmanni* et souvent le *Picea orientalis* sont remplacés par le *Pinus silvestris*. Ce dernier a sa limite supérieure vers 1820^{m}. Les régions semblent donc ici abaissées à cause de l'exposition générale du Nord, plus froide. La végétation bryologique de cette zône diffère beaucoup des zônes correspondantes du Koura et du Rion, soit par les espèces exclusives, soit par les niveaux plus bas où beaucoup d'espèces ont été rencontrées sur le revers Nord.

La région alpine, moins influencée par la différence d'exposition que les régions précédentes, reste analogue sur les deux versants du Caucase.

M. Brotherus résume ainsi le résultat de ses observations :

1° La région de la plaine du Koura est très pauvre en mousses et diffère essentiellement à cet égard de la région correspondante dans le territoire du Rion.

2° La région silvatique inférieure est plus pauvre en espèces et leur quantité de dispersion est plus faible dans le Koura que dans le Rion.

3° Les zônes moyennes des forêts de ces deux territoires sont à peu près analogues, tandis que celle du Terek possède un grand nombre d'espèces caractéristiques.

4° Les régions alpine et subalpine montrent entre elles dans les trois territoires la plus grande analogie.

Ces conclusions concordent avec ce que nous avons dit du relèvement de la limite infèrienre des forêts dans les montagnes situées dans un climat sec comme celles de la Méditerranée (*Alpes de la Durance*, *Pyrénées orientales*) et de l'équilibre qui se rétablit dans les régions supérieu-

res et surtout dans la région alpine, entre la végétation des deux versants d'une chaîne (1).

Le Caucase, malgré ses 39 espèces spéciales ou extra-européennes, offre, avec les Pyrénées, sous le rapport bryologique, une analogie réelle qu'on pourra mieux apprécier lorsque M. Brotherus aura publié l'énumération systématique qu'il prépare. Toutefois nous devons faire remarquer quelques divergences saillantes. Beaucoup d'espèces qui croissent dans les marécages des Pyrénées et même du bassin sous-pyrénéen (*Sphagna*, *Hypna* des sections *Calliergon*, *Limnobium*, *Harpidium*) paraissent manquer ou sont extrêmement rares au Caucase. On n'y a pas trouvé non plus les *Hylocomium loreum* et *H. squarrosum* qui descendent à des niveaux inférieurs dans le bassin de l'Adour. Des deux mousses suivantes : *Plagiothecium undulatum* et *Hypnum crista-castrensis* (2) si caractéristiques des sapinières fraîches et humifères des Pyrénées, la première est nulle dans le Caucase et la seconde très rare. Ces faits sont dûs probablement au climat plus continental du Caucase qui, même dans le bassin du Rion, n'est pas identique à celui du littoral océanique et n'est pas soumis, comme lui, à l'influence si grande du Gulf-Stream (3).

(1) Non seulement la région alpine bénéficie plus que toute autre de l'humidité produite par la fonte des neiges, mais, d'après un principe bien connu de météorologie, les vapeurs qui se résolvent en pluie en s'élévant sur le versant d'une chaîne exposé aux vents humides se réchauffent peu à peu en descendant le versant opposé ; l'air se dessèche et les précipitations aqueuses deviennent d'autant plus faibles qu'on s'éloigne plus des sommets.

(2) Ces quatre dernières espèces manquent aussi aux Pyrénées Orientales.

(3) A plus forte raison ne trouve-t-on pas dans le Caucase les espèces spéciales à l'Ouest : *Campylopus*, *Fissidens polyphyl-*

Le grand Caucase avec ses chaînes secondaires qui le croisent et l'Anti-Caucase qui lui est opposé, a aussi une structure orographique plus compliquée que celle des Pyrénées qui est d'une extrême simplicité. Tout le versant Nord des Pyrénées françaises et asturiennes, malgré quelques légères différences dans le régime pluvial, appartient à la région des forêts, sauf dans les Pyrénées-Orientales qui ne représentent qu'une minime portion de la chaîne, tandis que la région et le climat méditerranéens occupent tout le versant Sud, au pied duquel s'étend uniformément la zône de l'olivier. Il y a beaucoup plus de variété dans la distribution des climats au Caucase, bien que, dans les deux chaînes, le climat continental s'accentue et que les pluies diminuent de l'Ouest à l'Est. C'est ainsi qu'on a pu rapprocher le bassin du Rion sur le versant méridional du Caucase, de celui de l'Adour, sur le versant septentrional des Pyrénées. En outre celles-ci n'ont rien d'équivalent à la région des steppes.

La connaissance de la bryologie de ces deux grandes chaînes qui offrent de si nombreux et de si intéressants points de comparaison, est d'ailleurs loin d'être complète.

lus, *Dicranum Scottianum*, *Pottia Wilsoni*, *Scleropodium cæspitosum*, *Hypnum resupinatum*, etc. En revanche le Caucase possède un assez grand nombre de mousses européennes qui manquent aux Pyrénées. Le chiffre de 96 indiqué par M. Brotherus devra toutefois être réduit par suite des découvertes récentes. Il faut encore noter l'altitude considérable (2300-3000^{m}) à laquelle ont été signalés au Caucase les *Grimmia leucophæa*, *Leucodon sciuroides*, *Thyidium abietinum*, *Camptothecium lutescens*, *Climacium dendroides*, qui arrivent à peine à la zône subalpine dans les Pyrénées françaises et les *Hylocomium splendens*, *Schreberi*, *triquetrum* qui n'y dépassent guère la base de la région alpine. Les limites des différentes régions sont, en général, plus relevées dans la Caucase que dans les Pyrénées françaises.

Tous les botanistes sauront gré à M. Brotherus de l'habileté avec laquelle il a accompli ses deux expéditions dont l'une surtout a été rendue très difficile à cause de la guerre Russo-Turque. Toutefois, malgré les résultats brillants auxquels il est arrivé, de nombreux et vastes territoires restent à explorer dans le Caucase et il y aura sans doute beaucoup à ajouter aux 395 espèces signalées jusqu'à présent. Si les Pyrénées françaises ont été assez bien étudiées et ont pu fournir 500 espèces, en revanche presque tout le versant méridional et les Pyrénées Asturiennes sont encore à peu près inconnues. Il n'y a plus sans doute beaucoup d'espèces à découvrir dans la chaîne totale, sauf toutefois à son extrémité occidentale où se trouvent des roches volcaniques au Nord du Portugal, mais il reste à délimiter les zônes de végétation, étude particulièrement difficile sur le versant méridional par suite de la faible quantité de dispersion et à rechercher si, sur ce dernier comme sur le versant septentrional, la flore bryologique se modifie en s'avançant de la Méditerranée vers l'Océan.

Comme dernier exemple de la concordance qui existe entre les données climatériques et la végétation des mousses nous citerons un territoire bien éloigné, l'île française de Miquelon près de Terre-Neuve (Amérique Nord) qui a été explorée avec beaucoup de sagacité par M. le docteur Delamare. L'île a un climat maritime humide avec une température annuelle de 5° et une différence hiverno-estivale de 18°. Une moyenne semblable se trouve dans les Pyrénées Centrales entre 1500 et 1700ᵐ. Or, les mousses les plus caractéristiques de cette zône supérieure des forêts: *Dicranum fuscescens*, *Dicr. elongatum*, *Brachythecium reflexum*, *Hylocomium umbratum*, *Hypnum uncinatum*, *H. crista-castrensis*, ainsi que les sapins rabougris ont été constatés à Miquelon, ce qui constitue un parallélisme remarquable.

CHAPITRE V.

RECHERCHE DES MOUSSES

Chaque amateur doit régler ses itinéraires selon le temps dont il peut disposer, selon sa fortune, sa santé et mille conditions perticulières dont lui seul peut être juge. Nous préférons donc, pour tout ce qui concerne la viabilité et les détails matériels du voyage, renvoyer le lecteur aux différents guides qui ont été publiés (1). Nous devons, en revanche, insister sur certaines considérations qui intéressent plus particuliérement la recherche des mousses et ce qu'il est utile, pour leur éviter des mécomptes, de faire connaître aux débutants, ou aux personnes peu habitués aux herborisations en montagne.

Les longues courses ne sont pas toujours celles qui donnent les meilleurs résultats en cryptogamie et la valeur des récoltes ne se mesure pas au nombre des kilomètres parcourus. Il importe moins de marcher beaucoup au hasard que de rechercher avec méthode, d'après la configuration et la nature du terrain, les localités qui doivent réunir au plus haut degré possible les conditions favorables au développement des mousses. Lorsqu'on a rencontré une de ces localités choisies, on devra l'explorer minutieusement en y consacrant tout le temps disponible; l'exiguité de beaucoup d'espèces fait d'ailleurs une obligation de n'opérer que lentement, le corps courbé vers la terre, dans une position souvent incommode.

Il est rare qu'on ne soit pas alors récompensé de l'attention qu'on apporte à des recherches ainsi conduites, car, dans ces bonnes localités, les espèces intéressantes

(1) Joanne, Russel Killough, Pake, Lacroix.

se donnent ordinairement rendez-vous en grand nombre et offrent l'occasion de faire presque à chaque pas d'importantes captures

Pour se former une idée exacte du relief des terrains montagneux, il est utile de s'habituer de bonne heure à l'usage de cartes topographiques à grande échelle, par exemple celles du Dépôt de la Guerre qu'on peut aujourd'hui se procurer très facilement.

On y étudiera l'orientation et l'inclinaison des pentes, la direction des chainons et des vallées, l'étendue des forêts, l'altitude des points principaux, etc. Il ne restera plus qu'à demander, sur les lieux, des renseignements sur les sentiers non indiqués, sur la viabilité des chemins de mulet, etc.

D'une manière générale, les bryologues doivent rechercher de préférence les versants exposés au Nord, les grandes forêts riches en humus, surtout lorsqu'elles sont parsemées de gros blocs, les petits marécages et les bords des lacs. Dans les Pyrénées, en particulier, les abords des cascades et les encaissements rocheux des gaves sont peut-être ce qui offre les plus intéressantes réunions d'espèces. Il ne faudra pas négliger d'explorer les branches des hêtres et des sapins buissonnants de la région subalpine ainsi que la terre humifère entre les buissons de Rhododendrons. Les pâturages si riches en phanérogames, n'ont pas autant d'intérêt pour le bryologue.

Ce qu'il faut surtout éviter, ce sont les sols détritiques, mobiles à la surface, où les mousses ne peuvent se fixer d'une manière durable. Lorsque les éboulis sont formés de gros blocs entassés les uns sur les autres et solidement installés, ils peuvent donner asile à un certain nombre d'espèces, mais si les fragments ont un petit volume ou

manquent de stabilité, ils sont aussi peu hospitaliers aux mousses que désagréables pour le pied de l'explorateur qui devra les négliger complétement.

Pour peu que l'on ait fait déjà quelques herborisations, on arrivera bien vite à juger, par un rapide coup d'œil jeté sur le terrain environnant, les parties qui promettent les meilleures ou du moins les plus abondantes récoltes ; toutefois, dans les vallées encaissées, la vue a très peu d'étendue, les montagnes se masquent réciproquement, et d'ailleurs la raideur des pentes et les difficultés du terrain ne permettent pas toujours d'atteindre, du point où l'on se trouve, telle localité qui semblerait digne d'être visitée. Pour obvier à cet inconvénient, nous conseillerons, quand il s'agit d'un territoire sur lequel on ne possède pas de renseignements bryologiques, et si l'on n'est pas trop pressé par le temps, de parcourir rapidement à cheval ou en voiture, le plus avant posible, les routes qui suivent les vallées ou les vallons principaux, et, après avoir fait ainsi une reconnaissance du terrain, de revenir au point qui semblera le mieux situé à portée de localités qu'on aura supposé devoir être intéressantes.

On sera moins exposé, ainsi, à s'attarder dans les parties les moins riches et à négliger, tout près de soi, parce qu'on ne les connaîtra pas ou qu'on n'aura plus le temps de les atteindre, des localités sur lesquelles il eût fallu se diriger directement tout d'abord. Avec un peu d'habitude on arrive d'ailleurs, à la seule inspection d'une carte, à juger d'avance avec une probabilité suffisante quels sont les points qui promettent les meilleurs résultats.

Les courses en montagne ne peuvent pas être entreprises au hasard ; on doit au contraire les préparer avec soin, selon ses forces et le temps dont on peut disposer. Une simple erreur d'un kilomètre ou d'une heure peut

parfois faire manquer le but et il est toujours sage de laisser d'avance une large part à l'imprévu et de régler le temps sur une marche très lente.

Un grand attrait pour le botaniste qui explore les montagnes est de voir se succéder les différentes zônes de végétation à mesure qu'il s'élève. Un certain nombre d'espèces toujours intéressantes pour le bryologue habitent en effet exclusivement les régions subalpine et alpine ; mais outre que les grandes ascensions exigent beaucoup de temps et la condition d'être excellent marcheur, l'intérêt que peut présenter l'exploration n'est pas en raison directe de l'altitude. Au-dessus de 2000^m les mousses deviennent clairsemées et au-dessus de 2500^m très rares. A moins que l'on ait à faire des recherches spéciales, il est rarement utile de s'élever au-delà de 2300^m, et beaucoup d'espèces alpines se rencontrent fréquemment dès 1800^m. On pourra donc se borner le plus souvent à remonter les hautes vallées jusqu'à ces niveaux, ce qui est beaucoup plus facile que d'escalader les pics.

Si l'on part de la base des Pyrénées (alt. 350-400^m, en général) et qu'on veuille explorer le revers de la première chaîne jusqu'aux sommets qui dépassent parfois 1900^m, l'ascension est assez fatigante et on ne peut guère la recommander qu'aux bryologues sédentaires qui se trouvent sur les lieux. Les meilleurs points à choisir se trouvent : dans les Basses-Pyrénées, entre la vallée d'Aspe et et celle d'Ossau (1441^m), et entre cette dernière et la vallée de Ferrière (2051^m) ; dans les Hautes-Pyrénées, au Som de Bassia (1900^m) entre l'Adour et le Neste ; dans la Haute-Garonne, au Cagire (1900^m), et au massif d'Arbas (1600^m) ; dans l'Ariège, entre la vallée du Sarlat et celle de l'Ariège (1300-1700^m) ; enfin, dans l'Aude à la forêt des Fanges et au sud d'Axat (1000-1500^m).

Les bryologues voyageurs devront plutôt s'engager plus avant dans la chaîne ; partant d'une base plus haute ils atteindront plus facilement les régions supérieures ; les massifs centraux sont d'ailleurs plus riches et la limite inférieure des régions y est souvent un peu abaissée. Les vallées principales deviennent plus intéressantes dans leur partie supérieure, alors qu'elles se resserrent et que les cultures ont cessé ; mais d'ailleurs il est généralement préférable d'explorer les vallons latéraux qui sont ordinairement plus étroits, plus accidentés, mieux boisés et dont l'un des versants est le plus souvent exposé au Nord.

L'usage des cartes topographiques sera très heureusement complété par celui des cartes géologiques. Il importe beaucoup, en effet, de connaître la constitution physique et chimique du sol, et les étages principaux des divers terrains conservent en général les mêmes caractères, au moins dans une même chaîne. Pour être véritablement pratique, au point de vue botanique, une carte devrait être teintée d'après la nature physique et chimique du sol. Sous ce rapport celle de M. Carlo de Stefani, pour les Apennins de Toscane, annexée à l'intéressant ouvrage, cité précédemment, de nos amis Bottini et Fitzgerald, peut être considérée comme un véritable modèle. A défaut de cartes semblables, nous devons nous contenter, pour les Pyrénées, de celles établies à un point de vue purement géologique, d'après l'âge et le synchronisme des terrains et leur position dans la série stratigraphique. Malgré la complication de leurs subdivisions d'étages et l'incertitude où elles laissent parfois le botaniste sur la véritable nature du sol, elles rendront des services pour la délimitation de certains terrains, dont la constitution reste analogue un peu partout, tels que les calcaires et le granite.

C'est pour remédier, dans la mesure du possible, à cet inconvénient que nous avons donné, dans un chapitre précédent, des détails assez longs sur la position des divers étages en affleurement dans la chaîne. Le lecteur voudra donc bien nous pardonner l'aridité de leur lecture en raison de leur utilité même.

Nous ne possédons que deux cartes géologiques générales des Pyrénées, l'une faisant partie de la Carte de France d'Elie de Beaumont, l'autre plus récente et mieux au courant de la science par M. Magnan. Parmi les cartes locales, nous citerons celle de l'Ariège par M. Mussy, épuisée et presque introuvable aujourd'hui, et celle de la Haute-Garonne par M. Leymerie. Le format de ces cartes n'étant pas portatif, nous conseillerons aux amateurs de faire préalablement un calque des territoires qu'il voudront visiter ou de reporter les teintes des principaux terrains sur la carte du Dépôt de la Guerre qui est établie à la même échelle $\frac{1}{80000}$.

Les divers étages, sauf quelques exceptions de détail, conservent généralement dans une même chaîne, le faciès, le relief, la constitution chimique et l'état physique qui leur sont propres. Leur végétation bryologique subit des modifications correspondantes dont il nous reste à parler.

Propriétés chimiques.— Les préférences plus ou moins exclusives des mousses, selon les espèces, pour le calcaire ou la silice sont d'un ordre général et ne changent pas avec le climat, comme on l'avait prétendu autrefois. Nous n'avons observé dans les Pyrénées aucun fait de nature à infirmer cette opinion. Nous ne reproduirons donc pas la liste des espèces calcicoles ou silicicoles, dont les exigences relativement à la nature chimique du sol sont indiquées dans les Flores. Nous signalerons seulement les préférences très marquées, exclusives même,

du *Scopelophila ligulata* pour les roches schisteuses imprégnées de métaux (1) où il se trouve le plus souvent associé avec *Mielichhoferia nitida*. Notons encore que dans les Pyrénées le *Hypnum hamulosum* recherche les roches silicéo-calcaires et le *Hypnum fastigiatum* les dolomies où il prend habituellement la forme appelée *var. dolomiticum* (*Hypnum dolomiticum* Milde). On connaît depuis longtemps les préférences du *Grimmia plagiopodia* pour les roches volcaniques, mais cette espèce n'a pas encore été constatée dans notre territoire ; peut-être se trouvera-t-elle à l'extrémité occidentale de la chaîne sur les terrains volcaniques du Nord du Portugal.

Les terrains des Pyrénées se rencontrent rarement purs sur de grandes étendues, ce qui produit presque constamment le mélange ou plutôt la juxtaposition des flores calcicole et silicicole. C'est ainsi que les calcaires néocomiens sont ordinairement accompagnés de lambeaux des argiles des grès verts. Le terrain de transition surtout est extrêment varié dans sa composition et montre souvent en contact des assises siliceuses et des assises calcaires. Les eaux plus ou moins chargées de carbonate de chaux viennent arroser des roches siliceuses et, d'un autre côté, les dépôts glaciaires si fréquents dans la chaîne apportent un nouvel élément de diversité dans la composition chimique du sol. Le granite n'est pas absolument dépourvu d'espèces calcicoles. Celles-ci se groupent en petites colonies le long des gaves et dans le rayon de la bruine des cascades dont l'eau leur procure le carbonate de chaux

(1) Roches constituées par des silicates alumineux mêlés à différents métaux tels que le fer, l'antimoine, appelés vulgairement « beurre d'antimoine, beurre de montagne » décomposés à la surface et arrosés par des filets d'eau contenant parfois en dissolution du carbonate de chaux.

nécessaire à leur acclimatement. Les rochers eux-mêmes, surtout dans le terrain de transition, peuvent avoir une composition mixte, variable selon les parties, et admettre à la fois, par suite de leur faible teneur en calcaire, des espèces calcicoles qui se contentent de cette proportion et des espèces silicicoles-calcifuges qu'elle ne suffit pas à éloigner.

Déjà Nylander avait remarqué que certains calcaires anciens (probablement des dolomies peu effervescentes au contact des acides) admettaient à peu près les mêmes espèces de lichens que le granite. C'est ainsi que dans les Pyrénées nous avons constaté le *Lecidea geographica* et quelques *Grimmia* sur des roches mixtes contenant du calcaire. Il est d'ailleurs inutile d'insister sur ces faits d'exception qui ne font que confirmer la théorie chimique.

Propriétés physiques. — Les Pyrénées qui semblent avoir été soumises à l'action d'un feu violent, ont des roches très dures, généralement solides, ce qui contribue à expliquer leur richesse bryologique. Le mode de désagrégation des roches et le régime hydrographique ayant une grande influence sur la distribution des mousses, nous passerons rapidement en revue, sous ce rapport, nos divers terrains.

Calcaires éocènes, crétacés, jurassiques, carbonifères. — Roches dures, compactes, plus ou moins marmoréennes — sol dysgéogène oligopélique (1) — désagrégation superficielle pulvérulente, très peu abondante. La roche est généralement solide, plus rarement elle se débite en blocs de différentes grosseurs. Terrains fissurés, secs, sources rares. Les terrains calcaires sont peu favo-

(1) Nous employons les termes créés par Thurmann dans son Essai de Phytostatique appliquée à la chaîne du Jura.

rables à la formation de l'humus. Ils sont accompagnés parfois de marnes peu abondantes, ou bien, dans le Néocomien, d'argiles schisteuses peu compactes, assez puissantes, qui se trouvent le long des pentes et à la base des escarpements (grès verts). C'est dans ces couches argilo-schisteuses que viennent jaillir les sources alimentées par les eaux qui ont filtré à travers les fissures des calcaires superposés. Les calcaires des Pyrénées sont si durs et forment parfois des masses si compactes et si considérables qu'ils se laissent souvent peu pénétrer par l'eau; celle-ci s'écoule rapidement sur les pentes dénudées, sans grand bénéfice pour la végétation.

Trias. — Les grès bigarrés de St-Jean-Pied-de-Port sont analogues à ceux des Vosges. Ils se désagrègent facilement en un sable fin, abondant et mêlé d'un peu d'argile. C'est un sol eugéogène pelo-psammique, humide à la surface, riche en humus et en sources d'un petit volume. Affleurements rocheux peu considérables; la roche se décompose parfois à la surface (1).

Terrain de transition. — Les schistes argileux n'ont que peu d'affleurements rocheux et forment des montagnes à contours arrondis, ballonnées au sommet. Leur squelette, composé d'ardoises enchevêtrées, paraît assez solide, mais la couche superficielle, constituée par des argiles mélangées à une foule de menus débris schisteux, est ordinairement mobile le long des pentes lorsque celles-ci ne sont pas gazonnées. Les schistes argileux,

(1) Certaines espèces telles que : *Brachyodus trichodes, Campylostelium saxicola, Tetrodontium Brownianum*, se trouvent presque exclusivement sur ces roches tendres, qui se désagrègent facilement à cause de leur ciment argileux qui les rend très hygroscopiques.

moins secs que les calcaires, ne sont pas aussi riches en sources que le granite, ni aussi humides à la surface.

Les grès rouges (Grauwackes) du dévonien et les schistes rocheux du silurien sont très durs et n'ont qu'une faible désagrégation superficielle (sols dysgéogènes). Ces derniers se débitent facilement en fragments anguleux formant des éboulis mobiles et en blocs de grandeur variable. Les sources sont assez nombreuses et les forêts assez riches en humus, mais dans les parties déboisées et ravinées l'eau de pluie s'écoule rapidement par suite de l'absence ou de la faible épaisseur de la couche superficielle désagrégée.

Les schistes cambriens ferrugineux sont généralement arides.

Les calcaires de transition possèdent, à un degré plus ou moins marqué, les propriétés physiques des autres calcaires. Quand ils s'étendent sur de grands espaces, ils sont aussi secs et aussi pauvres en sources; mais s'ils ne forment que de petits massifs et surtout s'ils se réduisent à de simples couches enclavées dans les schistes siliceux ou en contact avec le granite, ils bénéficient dans une certaine mesure de l'humidité générale de ces derniers terrains. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que, dans les Pyrénées, les étages Silurien et Cambrien, par suite de leur peu d'éloignement de la ligne de faîte, s'élèvent à de grandes hauteurs et que leurs roches, siliceuses ou calcaires, sont arrosées par une foule de suintements provenant de la fusion lente des neiges.

Granite. — Tantôt, quand il est dur, il forme des masses rocheuses considérables et se débite en blocs souvent énormes qui s'entassent plus ou moins solidement à la base des escarpements. Tel est l'aspect qu'il présente par exemple dans les vallées de Jéret et d'Ossau; tantôt, quand

il est plus détritique, il se désagrège en un sable grossier très abondant, parfois mobile le long des pentes qui sont ordinairement encombrées d'affleurements et de débris rocheux. On trouve d'ailleurs tous les intermédiaires possibles entre ces deux manières d'être. De tous les terrains, le granite est le plus riche en lacs, en marécages et en sources. Le squelette compacte et non fissuré des montagnes ne laisse pas échapper l'eau qui se maintient à la surface et coule lentement à travers la couche épaisse de ce sable grossier (sol eugéogéne perpsammique ou hémipsammique) qui ne fait jamais défaut complètement et a donné son nom au terrain. Cette humidité favorise admirablement la formation de l'humus et de la tourbe.

Des considérations précédentes il est facile de déduire la richesse approximative en mousses de nos divers terrains. Pour l'apprécier il faut tout d'abord écarter les causes étrangères à la nature du terrain, telles que le climat trop sec ou le déboisement qui peuvent rendre stérile le sol le plus propice par sa nature à la végétation des mousses. Ces réserves faites, nous constatons que les couches cambrio-siluriennes du centre de la chaîne élevées, couvertes de forêts, humides et pourvues à la fois de roches siliceuses et calcaires, sont incontestablement les plus riches, aussi bien en phanérogames qu'en mousses. Leur flore est surtout très variée et comprend un grand nombre d'espèces. C'est ainsi que les hautes vallées de Luchon, d'Aure, de Lutour, etc., sont si intéressantes à à visiter, tandis que celles de l'Ariège, constituées par le même terrain, restent pauvres parce qu'elles ont été déboisées et sont dénudées et ravinées.

Le granite est relativement pauvre en phanérogames, et, dans certaines régions surtout, quand la roche est

détritique, le tapis bryologique n'est pas très varié (1); mais dans d'autres parties, à roches plus tenaces découpées en grands escarpements, et favorablement disposées (par ex. le val de Jéret, les environs du lac d'Orrédon, etc.), la quantité de dispersion peut devenir énorme et les mousses prendre des formes luxuriantes par suite de l'humidité du sol et de l'abondance de l'humus (2).

Les espèces silicicoles sont d'ailleurs les plus nombreuses et il faut rappeler que le granite, très élevé et portant des glaciers, est aussi le terrain par excellence des lacs et des marécages qui sont habités par de bonnes espèces. Enfin lorsque le granite est voisin de massifs calcaires ou mieux encore en contact avec eux, sa flore s'augmente de mousses calcicoles partout où ses roches sont arrosées par de l'eau plus ou moins chargée de carbonate de chaux. C'est ainsi qu'au Val d'Ossau, au débouché du vallon de Soussouéou, la base d'un massif est constitué par le granite et la partie supérieure par des couches calcaires dont la couleur blanche tranche vivement sur la teinte sombre du granite. Des faits semblables se reproduisent dans les Monts-Maudits et dans une foule d'autres localités. Dans ces conditions la flore de granite ne le cède guère comme intérêt à celle des étages cambrio-siluriens.

Les calcaires éocène, carbonifère, jurassique et néo-

(1) Les Pyrénées-Orientales, en majeure partie granitiques, offrent peu d'intérêt au bryologue; mais, à l'Ouest du chaînon du Carlitte, le granite des vallées de l'Oriège d'Orlu et de l'Ariège, aux environs d'Ax, est sensiblement plus riche.

(2) Ces conditions se trouvent réunies, notamment lorsque les pentes situées à la base de grands escarpements de granite sont boisées et encombrées, sous les sapins, de gros blocs solidement installés. Ceux-ci disparaissent littéralement sous un tapis de mousses, dont les grandes espèces passent d'un bloc à l'autre, comme dans les Vosges.

comien ont, comme les couches analogues du Silurien et du Cambrien une flore phanérogamique extrêmement variée et intéressante, mais leur sécheresse et le manque d'humus nuisent à l'extension des mousses qui ne s'y montrent en abondance que sur les points ombragés ou arrosés ou dans les forêts qui sont souvent envahies, comme celles des Fanges dans l'Aude, par la monotone série des espèces les plus communes. La région alpine surtout est pauvre comme quantité de dispersion et la chaîne calcaire centrale, elle-même, malgré ses glaciers, n'échappe pas à ces conditions défavorables ; mais en revanche la qualité compense la quantité et ces hautes régions sont habitées par des espèces spéciales très intéressantes.

D'une manière générale, le bryologue ne devra pas céder à la première impression fâcheuse que pourrait produire sur lui l'aridité de la région alpine calcaire, aussi bien dans les étages siluriens et cambriens que dans le Carbonifère et le Néocomien. Elle demande seulement à être explorée très attentivement. C'est ainsi que nous avons pu y découvrir plusieurs espèces nouvelles pour la chaîne et on pourra y rechercher d'autres espèces qui lui manquent encore, telles que : *Desmatodon systylius, D. cernuus*, *D. obliquus*, *D. Laureri, Encalypta apophysata*, *E. longicolla, Hypnum condensatum, H. Bambergeri*.

Le massif crétacé et éocène du pic de Ger près des Eaux-Bonnes est une des meilleures localités qu'on pourra choisir pour étudier la flore bryologique des terrains calcaires, aussi bien dans la région des forêts que dans la région alpine.

Les dépôts argileux qui se trouvent sur les pentes des calcaires carbonifère et jurassique et surtout du Néocomien (grès verts) ajoutent à la flore de ces massifs un

certain nombre d'espèces silicicoles. Ces argiles peu compactes et souvent schisteuses (1) sont assez humides par suite de leur propriété de retenir les eaux pluviales ou celles qui proviennent des calcaires superposés. Elles sont généralement boisées et donnent asile aux mousses ordinaires des forêts qui s'y trouvent avec une quantité de dispersion moyenne ; mais d'ailleurs on sait que la flore bryologique des argiles est peu variée, comme composition d'espèces.

Les chaînes calcaires du rebord des Pyrénées, carbonifères, jurassiques et néocomiennes sont ordinairement disposées en chainons parallèles, comme le Jura et offrent, dans beaucoup de parties, un relief de détail identique à celui de cette dernière chaîne qui a été si bien décrite par Thurmann. Cependant on ne voit guère que dans l'Aude quelques plateaux peu étendus, pouvant rappeler ceux du Jura. D'un autre côté, les sommets les plus élevés du Jura ne comprennent, à l'exception de quelques rochers taillés en aiguilles ou en dents que l'on retrouve parfois dans les Pyrénées, que des saillies sans grande importance ou de simples rocailles, tandis que les crêtes rectilignes calcaires des Pyrénées sont ordinairement formées d'énormes masses rocheuses compactes, à pans très inclinés, mais sèches, décharnées et très peu favorables aux mousses qui ne peuvent trouver à s'installer que dans quelques fissures. Quelques unes de ces montagnes calcaires moins rocheuses à leur sommet ou coupées sur leur flanc Nord par de petits escarpements verticaux disjoints et séparés par les couloirs offrent, au-dessus de la limite des arbres, de 1500 ou 1700^{m} à 1900-2000^{m} d'altitude, des stations

(1) Ces schistes se présentent parfois en couches assez puissantes et assez compactes pour fournir des matériaux de construction.

plus propices aux mousses alpines. Tels sont par exemple, le som de Bassia dans les Hautes Pyrénées et la crête det Moule (près du col de Jouvie) dans les Basses Pyrénées. Mais d'ailleurs, à l'exception de la recherche des espèces méridionales qui ne peuvent se trouver qu'à la base de la chaîne, l'étude des différentes régions des terrains calcaires se fera plus facilement, comme nous l'avons déjà dit, et donnera de meilleurs résultats, surtout pour les niveaux élevés, dans les montagnes du Silurien et du Cambrien que dans la première chaîne, néocomienne jurassique et même carbonifére.

L'Ophite a la flore ordinaire des roches siliceuses dures.

Les dépôts glaciaires, perméables et sans grande cohésion, sont peu riches en mousses. Ils n'offrent rien de particulier dans les Pyrénées, non plus que les blocs erratiques de granite qui gardent leurs espèces silicicoles quelle que soit la nature du terrain sur lequel ils reposent et entraînent parfois jusqu'au pied des Pyrénées des mousses de la zône moyenne des forêts par ex. : *Dicranum fulvum, Dic. longifolium, Ulota Hutchinsiœ.*

Enfin les sables d'alluvion, trop mobiles et souvent remaniés par les grandes eaux, n'ont que fort peu de mousses. Ils possèdent toutefois une espèce spéciale, toujours rare, au moins à l'état fertile : *Bryum versicolor* constamment menacée par les inondations qui la font souvent disparaître de certaines localités en l'ensevelissant dans des couches de sable.

Les meilleures époques pour la recherche des mousses dans les Pyrénées sont : 1° pour les régions inférieures, les mois de mars, avril et mai, 2° pour la région moyenne de mai à fin septembre, 3° pour la région alpine, juillet, août et septembre. Ces indications un peu générales sont

destinées surtout aux botanistes voyageurs. Les bryologues sédentaires pourront herboriser en dehors de ces limites dans une foule de cas toutes les fois que le temps sera propice. Dans les Pyrénées comme ailleurs, la quantité de neige qui tombe chaque année et le temps qu'elle met à fondre sont très variables. Aussi croyons-nous qu'il serait bon, avant d'entreprendre un long voyage pour se rendre dans les Pyrénées, de s'informer préalablement de la marche que suit la fusion de la neige. Si elle s'accomplit rapidement, on peut aborder la région alpine dès les premiers jours de juin, dans le cas contraire il faut quelquefois attendre le commencement ou même le milieu de juillet. (1)

En général il faut compter sur une saison plus précoce dans les Pyrénées orientales que dans les parties centrales et occidentales de la chaîne.

Dans les régions basses des Albères, des Corbières, du Roussillon et de l'Aude, c'est même en hiver et au commencement du printemps qu'il faut herboriser de préférence.

Les détails circonstanciés que nous avons donnés sur la bryologie des Pyrénées sont destinés aux botanistes en général qui, même pour la recherche des phanérogames et des lichens, pourront les utiliser et surtout aux bryologues désireux de découvrir des localités nouvelles et de compléter, par leurs propres observations, la somme des documents recueillis jusqu'à ce jour. Ces détails auront l'avantage d'offrir des points de comparaison aux

(1) Depuis un certain nombre d'années, la région alpine des Pyrénées se débarrasse parfois si tard de ses neiges qu'il sera peut-être utile, contrairement à l'habitude, d'explorer de préférence les pentes exposées au sud, où la fusion s'accomplit plus rapidement.

amateurs qui voudront explorer le revers méridional des Pyrénées ou la chaîne espagnole des Asturies.

Sans même sortir de nos limites, ils trouveront encore de nombreux territoires non visités ou parcourus trop rapidement par nous (1). Sans parler des espèces ou formes nouvelles à découvrir, des observations ultérieures permettront de mieux fixer les limites de beaucoup d'espèces.

Enfin, il faut le rappeler, aucune flore n'est immuable; l'action de l'homme par les cultures et le déboisement tend à réduire l'extension de certaines espèces ; mais ce sont surtout les changements progressifs et continus du climat qui modifient la composition du tapis végétal. Sous ce rapport l'étude attentive de la distribution d'un certain nombre de mousses doit venir en aide à la météorologie et, comme l'a dit très judicieusement M. Boulay, des problèmes intéressants se posent à l'attention des observateurs. Les espèces méridionales tendent-elles à gagner du terrain en s'avançant par les points les mieux exposés de la zône inférieure des forêts ? Les espèces silvatiques reculent-elles par un mouvement analogue, mais de sens contraire ? Le retrait des glaciers qui, dans les Pyrénées, s'est accentué brusquement à partir de l'année 1855, concorde-t-il avec un exhaussement général des limites des différentes régions et réduit-il l'extension verticale de la région des forêts ? Les irrégularités dans la marche

(1) Nous recommanderons particulièrement à l'attention des bryologues la chaîne basque que nous connaissons mal et qui paraît riche. La quantité de dispersion est faible dans les Pyrénées Orientales, mais il conviendra d'y rechercher, dans les régions basses, un certain nombre de mousses méditerranéennes non signalées encore et dans la région des forêts des espèces telles que : *Orthotrichum acuminatum* Phil., *O. Shawii*, *Neckera turgida*, etc.

normale des saisons se traduisent-elles par la rareté plus grande de quelques espèces déjà peu communes et qui semblent fatalement condamnées à disparaître un jour ? La plupart de ces questions pourraient presque se résumer dans celle-ci : Le climat continental ou plutôt méditerranéen (en ce qui concerne notre territoire) tend-il, surtout par son régime pluvial, à empiéter sur le climat occidental ?

On conçoit que la solution de semblables problèmes ne puisse être obtenue, par l'étude de la végétation, qu'à la suite de nombreuses et très précises observations échelonnées sur des périodes de temps éloignées, en suivant attentivement, comme le recommande M. Boulay, la marche progressive ou le recul de certaines espèces choisies parmi les plus caractéristiques et en dressant, à des époques différentes, un inventaire exact de la flore de quelques localités riches, peu exposées à être modifiées par l'action de l'homme, pour le faire servir à l'histoire des changements qui pourront survenir dans la suite.

Situé au midi de l'Europe et présentant la succession des différentes zônes de végétation étagées sur les pentes de ses hautes montagnes, notre territoire est particulièrement favorable à de semblables observations. Il s'y prête surtout par sa situation au point de jonction des climats méditerranéen et océanique qui, l'un et l'autre, sont très accusésà chacune des deux extrémités.

Pour préciser, nous recommanderons à l'attention des bryologues futurs la progression possible vers l'Ouest de quelques espèces méditerranéennes xérophiles telles que *Leptodon Smithii Eurhynchium circinatum*, *E. meridionale*, les tendances ascendantes des mousses méridionales dans les grandes vallées des Pyrénées, la persistance ou la disparition des espèces qui tracent la lisière inférieure

des forêts, par exemple les *Hylocomium*, sur les points peu élevés du bassin sous-pyrénéen où elles sont peu abondantes.

Il y aura lieu de rechercher en outre si les mousses les plus caractéristiques de la chaîne océanique relativement aux Pyrénées orientales : *Buxbaumia indusiata, Plagiothecium undulatum, Hypnum crista-castrensis,* etc., se maintiennent dans leurs localités avec la même quantité de dispersion.

La solution de ces questions et de beaucoup d'autres du même genre dépend surtout des bryologues sédentaires qui se rendront utiles en notant toutes les espèces croissant dans quelques localités choisies, comme l'a fait autrefois Ramond pour le Pic du Midi, et en suivant longtemps sur place les changements qui peuvent se produire dans leur quantité de dispersion.

Les amateurs qui voudront se borner à faire d'agréables excursions et à glaner des espèces pour leurs herbiers pourront passer bien des pages de ce livre.

Ils n'auront qu'à s'installer à Luchon, à Cauterets ou aux Eaux-Bonnes et de là rayonner dans les environs. La partie du guide du bryologue relative à l'exploration leur donnera des détails sur les localités. Mais, il faut le dire, des recherches méthodiques peuvent seules conduire à des résultats vraiment utiles ; elles donnent aux voyages un puissant intérêt et procurent aux amateurs le légitime plaisir d'enrichir de faits nouveaux une science qui ne peut progresser que par la multiplicité des observations ; nous serions heureux si la lecture de ces pages pouvait contribuer à en inspirer le goût à nos jeunes confrères.

APPENDICE

Postérieurement à la rédaction du chapitre relatif au climat, nous avons pu recueillir quelques renseignements météorologiques qui compléteront utilement ceux que nous avons déjà donnés.

Régime pluvial sur le littoral de l'Océan. — D'après les observations centralisées par M. Rayet, directeur de l'observatoire et M. Lespiault, professeur à la faculté des sciences de Bordeaux, la répartition des pluies dans le département de la Gironde (de 1881 à 1884), peut être résumée de la façon suivante : (1)

Le bord de l'océan, à l'ouest des dunes, reçoit en moyenne 800mm d'eau par an, depuis la Pointe de Grave jusqu'au cap Ferret. La dépression des étangs, à l'est des dunes, reçoit de 900 à 1000mm de Carcans à Parentis.

Audenge, à l'extrémité Est de la baie d'Arcachon, reçoit 1200mm.

Le long de la Garonne les quantités augmentent peu à peu depuis l'embouchure (Royan 600mm) jusqu'à Bordeaux (800-900mm), puis diminuent rapidement jusqu'à La Réole (500mm). En continuant à remonter le cours de la Garonne au-delà du département de la Gironde, les moyennes augmentent de nouveau peu à peu : 679mm à

(1) Il est nécessaire de rappeler que, le long du rivage, s'étend une ligne de dunes (20-90m) disposées en séries parallèles; à l'Est des dunes se trouve la région des étangs dans une suite de dépressions à peine plus élevées de quelques mètres que le niveau de l'Océan ; puis, entre les étangs et le lit de la Garonne, un plateau qui s'élève peu à peu jusqu'à 100m à Captieux.

Agen, 757^{mm} à Toulouse et 900^{mm} à Montrejeau à la base des Pyrénées.

Les lignes iso-pluviométriques qui offrent une régularité remarquable sur la Gironde, concordent avec l'énumération des localités suivantes :

Environs d'Audenge..................	1200^{mm}
Sanguinet, Le Porge, Pierroton..........	1100—1000
Cazau, Carcans, Gazinet, Belin..........	1000—900
Ferret, Hourtin, Lesparre, Bordeaux, Sauterne, Jonzac........................	900—800
La Coubre, St-Emilion, Langon, Bazas....	800—700
Royan, Sauveterre, Castets..............	700—600
La Réole............................	600—500

Le maximum se trouve donc à Audenge, à l'embouchure de la Leyre dans la baie d'Arcachon, et le minimum à La Réole, sur le cours de la Garonne, vers les confins du Lot-et-Garonne.

A partir d'Audenge, les moyennes diminuent à la fois vers l'Ouest et surtout vers le Nord et l'Est ; en revanche elles augmentent vers le Sud, et il est probable que la répartition des pluies dans le département des Landes offre beaucoup d'analogie avec ce qui vient d'être constaté dans la Gironde, toutefois avec des moyennes plus élevées. Ainsi la courbe iso-pluviométrique de 900^{mm} atteint le bord de l'Océan en face de l'étang de Biscarros, celle de 1200^{mm} passe par Morcenx ; puis, dans le sud des Landes, à partir de Dax, on arrive à la région la plus arrosée de toutes les parties basses de la France, avec des moyennes de $1300—1400^{mm}$ à Dax et Bayonne et de $1500—1600^{mm}$ à St-Martin de Hinx. Ces localités sont situées dans la région des étangs, à l'Est de la ligne des dunes.

Sur le littoral des Basses-Pyrénées, de hautes falaises succèdent aux dunes à partir de Biarritz, dont la moyenne

annuelle est de 1000—1100mm, avec 160 jours de pluie. En remontant le cours de l'Adour et du gave de Pau, des moyennes élevées (1200mm) se maintiennent jusqu'au delà du confluent de ces deux rivières à Peyrehorade et augmentent même dans le département des Hautes-Pyrénées à la base de la chaîne (1300mm à Lourdes et Bagnères = alt. 400—500m). Le cours moyen de l'Adour, plus éloigné de la chaîne, est moins arrosé (800—950mm).

En réalité on s'explique très bien l'abondance des pluies qui se déversent sur le littoral des Landes et des Basses-Pyrénées lorsque l'on considère la direction générale du Gulf Stream dont une branche importante arrive sur la côte française qu'elle baigne de tièdes vapeurs (1).

En outre, les vents de l'Ouest et du Nord-Ouest viennent buter contre les revers Nord des Pyrénées asturiennes et françaises et s'engouffrer dans ce fond du golfe de Gascogne où ils se déchargent de leur humidité.

Aussi le climat occidental est-il plus accusé à Bayonne qu'à Bordeaux ; la température moyenne de l'hiver (8°4) y est de 2°3 plus élevée, et celle de l'été (19°9) de 1°8 plus basse. Si nous comparons les températures de Toulouse et de Perpignan à celle de Bayonne, nous trouverons qu'à Toulouse la moyenne de l'été est la même et celle de l'hiver plus basse de 3°2. A Perpignan la moyenne de l'hiver est un peu plus basse (de 1°2) et celle de l'été plus élevée de 4 degrés. Le climat de Bayonne diffère donc de celui de Toulouse par des hivers plus doux, et de celui de Perpignan par des étés moins chauds.

(1) Le courant dit « de Rennel » longe les côtes des Asturies et de la Galice, contourne le golfe de Gascogne à une certaine distance du littoral, puis remonte vers le Nord, mais par suite d'un remous le courant qui longe la côte française depuis Arcachon ou même la pointe de Grave, est dirigé du Nord au Sud et vient s'épanouir au fond du golfe de Gascogne.

Climat de la région des forêts. — Si l'on veut se rendre compte des conditions climatériques de la région des forêts dans les Pyrénées et les montagnes méditerranéennes situées à semblable latitude, il faut considérer, outre le régime pluvial qui a une importance capitale, la température moyenne de l'été plutôt que celle de l'année entière. Cette derniére, en effet, ne fait pas ressortir le caractère occidental ou continental du climat qui peut seulement être indiqué par la différence hiverno-estivale. Les mousses silvatiques redoutent à la fois les sécheresses prolongées et les températures trop élevées. Là où les pluies d'été sont plus abondantes, la région silvatique s'abaisse au-dessous de sa limite thermique; là où les pluies d'été sont plus rares, elle se relève au dessus de cette limite.

Dans les Pyrénées Orientales et la plupart des autres montagnes de la Méditerranée, l'été qui est la saison la plus sèche ne donne guère, vers le 42e parallèle, que 100^{mm} d'eau et 15 jours de pluie au plus, et encore cette pluie tombe-t-elle sous forme d'averses, sans grand profit pour la végétation. De plus, la température estivale ramenée au niveau de la mer, atteint à cette latitude la moyenne élevée de 22 à 25 degrés, tandis qu'elle est à peine de 20 degrés à Bayonne, sur les bords de l'Océan.

Ces considérations expliqnent la pauvreté en mousses silvatiques des moyennes montagnes de la Méditerranée dont l'altitude correspond à la zône inférieure des forêts. Souvent même (par exemple sur le versant sud de la Chaîne de Lure, Basses Alpes) on ne rencontre que de rares espèces silvatiques alors que le hêtre s'est déjà étendu en massifs, parce que les arbres, grâce à leurs racines, trouvent dans les profondeurs du sol l'humidité qui leur est nécessaire, tandis que les mousses ne

peuvent bénéficier que de celle qui est à la surface.

Dans ces montagnes méditerranéennes, où l'été est toujours sec, la limite inférieure de la région silvatique paraît tracée par l'isothère de 15 à 16 degrés, ce qui correspond à une altitude de 800 à 1000 mètres ; à Bayonne où les pluies d'été sont 2-3 fois plus abondantes que dans les territoires de la Méditerranée, la région silvatique descend jusqu'au niveau de l'Océan avec une moyenne de température estivale qui atteint 19-20 degrés et même 21° 7 à Bordeaux.

Nous croyons toutefois que ce dernier chiffre représente un maximum pour l'Europe méridionale où l'été est la saison sèche. Dans les localités de l'Europe centrale où, par suite du climat plus continental, la moyenne estivale atteint 19-21 degrés, la présence de la région silvatique ne peut être expliquée, dans ces conditions, que par la prédominance des pluies d'été dans le centre et l'Est de notre continent.

En résumé, nous voyons, dans les Pyrénées occidentales où les pluies d'été sont suffisamment abondantes (150-270^{mm} et 20-35 jours de pluie), la limite thermique inférieure de la région silvatique tracée à peu près par l'isothère de 19-20 degrés, tandis que, par suite de la sécheresse de l'été, cette limite se relève, sur les flancs des montagnes, jusqu'à l'isothère de 16-15 degrés dans les Pyrénées Orientales et même parfois plus haut, à la même latitude, dans les territoires méditerranéens où le climat est plus continental et la température de l'été plus élevée.

Si les contrées méridionales sont particulièrement favorables à la recherche de la limite thermique inférieure de la région silvatique, c'est dans le Nord de l'Europe qu'on pourra étudier sa limite supérieure.

Toutefois les comparaisons ne sont pas toujours faciles, parce qu'il n'y a pas identité complète entre le climat de la zône boréale et celui des hautes montagnes, quand bien même les moyennes thermométriques annuelles seraient égales. Dans le nord de l'Europe, la température de l'été est plus uniforme et le soleil reste longtemps au dessus de l'horizon. Dans la région alpine du Midi, l'insolation est beaucoup plus forte, et la période de végétation plus longue (1), mais les variations de la température sont aussi plus considérables même dans l'intervalle d'une seule journée et il est rare que les mois d'été soient exempts de neige. On ne saurait d'ailleurs assimiler les aiguilles décharnées et battues par les vents des Alpes ou des Pyrénées aux vastes plaines marécageuses du Nord. De fait ces plaines sont beaucoup plus abondammeut pourvues de lichens et de mousses, tandis que les hautes cimes du Midi sont plus riches en phanérogames.

Il faut faire une distinction entre les arbres dont le tronc et les branches restent exposés aux froids, et les mousses recouvertes en hiver par un épais manteau de neige. Il en résulte que la limite thermique supérieure des arbres coïncide plus ou moins avec les lignes isochimènes tandis qu'il y a lieu, en ce qui concerne les mousses, de considérer surtout la longueur de la période de persistance de la neige et des conditions climatériques (chaleur et humidité) auxquelles elles sont soumises pendant que le sol est à découvert.

(1) Dans les Pyrénées le mois de Septembre est un mois d'été plutôt que celui de Juin. La belle saison s'y prolonge ordinairement jusqu'en Octobre et ce n'est guère qu'à cette époque que les premières neiges font leur apparition dans la région alpine, tandis que celle-ci ne se découvre guère que vers le milieu ou même la fin de Juin, au moins dans les Pyrénées centrales et occidentales.

De tous les arbres des Pyrénées, c'est le hêtre dont il est le plus facile de comparer la limite supérieure thermique en altitude et en latitude. Il préfère le climat occidental, craint les froids excessifs et exige une humidité suffisante ainsi qu'une longue période de végétation (7 à 8 mois d'une température au dessus de 0° d'après Sendtner et 5 mois d'une température moyenne supérieure à 8 degrés d'après Grisebach).

Dans les Pyrénées de l'Adour le hêtre ne dépasse guère l'altitude de 1600^{m}, où la température moyenne de l'hiver est à peu près de — 3 degrés.

En Europe la limite latitudinale du hêtre est tracée par une ligne qui, partant du Caucase et passant par les Carpathes, la Pologne et Kœnigsberg, aboutit dans le Sud de la Norwége à Christiania vers le 60e degré.

Or si nous relevons les moyennes hivernales des localités situées à proximité de cette ligne, nous trouvons — 3° 3 à Cracovie, — 3°3 à Kœnigsberg et — 3° 8 à Christiania, ce qui s'accorde avec la limite en altitude constatée dans les Pyrénées.

Le chataignier s'arrête sur le flanc des Pyrénées à la base de la zône silvatique moyenne, vers le point où la température de l'année devient inférieure à 9 degrés ; c'est-à-dire de 700 à 900^{m} dans le bassin de l'Adour et un peu plus haut dans l'Aude.

Le sapin (*Abies pectinata*) évite les climats excessifs et trop secs. En Europe il ne dépasse pas, du coté du Nord, le centre de l'Allemagne. Dans les Pyrénées sa limite extrême est à 1950^{m} vers l'isotherme de 3 degrés. Dans les Alpes de la Suisse sa distribution est analogue et on ne le trouve guère au dessus de 1400-1500^{m}.

Le hêtre et le sapin peuvent, grâce à l'humidité que leurs racines puisent dans un sol argileux frais, croître

dans certaines régions dont le climat est relativement sec ; toutefois 600-700^{mm} de pluie par an pour le hêtre et 800-900^{mm} pour le sapin, semblent des minima qui ne peuvent guère être dépassés dans le Midi où l'été est la saison la plus sèche. Ces arbres ne prennent leur belle venue et leurs massifs n'offrent leur aspect normal qu'avec une humidité plus grande qui permet au sol de se recouvrir d'herbes et d'arbrisseaux et d'être ainsi maintenu en état de fraîcheur. Dans certaines montagnes de la Méditerranée le sol reste nu sous les hêtres et rien ne rappelle la fraîcheur et l'exubérante végétation des forêts de la zône moyenne des Vosges ou des Pyrénées-Occidentales.

Le Pin à crochets (*Pinus uncinata*) est encore un arbre qui préfère le climat maritime. Sa limite latitudinale suit à peu près celle du sapin et dépasse peu les Carpathes et les montagnes du centre de l'Allemagne. Toutefois il forme, dans les Pyrénées et dans d'autres chaînes, une zône supérieure à celle du sapin. A partir de 2000-2100^{m}, c'est-à-dire vers l'isotherme de 2 degrés dans le bassin de l'Adour, il cesse de croître en massifs et ne se présente plus que par pieds isolés, rabougris, qui en revanche peuvent atteindre 2500^{m} et résister, dans cet état dégénéré, à des froids rigoureux. (Température moyenne voisine de 0° et temp. hivernale — 7°.)

On a dit que le pin à crochets occupait une zône supérieure à celle du sapin parce qu'il avait besoin de plus d'humidité. Le contraire semble plutôt vrai pour les Pyrénées où le pin est fréquent et remplace le sapin dans toute la chaîne orientale à partir de 1500-1600^{m} d'altitude, se contentant d'une moyenne annuelle de 700^{mm} de pluie, tandis que dans les Pyrénées centrales et occidentales où il tombe, sur certains points situés à la base de la chaîne vers 400-500^{m} d'altitude, jusqu'à 1200-

1400^{mm} de pluie, le pin ne fait sa première apparition que vers 1400-1500^{m}. Nous avons toujours remarqué que les forêts de pins sont plus sèches que les sapinières.

Le Melèze (*Pinus Larix*) et l'Arole *(Pinus Cembra)* recherchent le climat continental, aussi ne s'avancent-ils pas du côté de l'Ouest au delà des Alpes tandis qu'ils s'étendent vers l'Est de l'Europe jusqu'aux Carpathes d'où ils gagnent la Sibérie. On ne les trouve ni en Scandinavie ni dans les Pyrénées, même dans la partie orientale dont le climat sec pourrait à la rigueur leur convenir.

Dans son excellent ouvrage « *Flore de la Suisse et ses origines* », le Dr Christ mentionne, au sujet de l'humidité et de la température dans les forêts, quelques observations faites dans les environs de Berne par M. Fankhauser de 1855 à 1872 et que nous croyons devoir reproduire à cause de l'intérêt qu'elles présentent au bryologue. L'humidité relative de l'air dans les forêts d'épiceas (*Abies excelsa)* est de 8 % et dans celles des hêtres de 13 % plus considérable qu'en rase campagne, tandis que l'évaporation dans les premiers n'est que le 30 % et dans les secondes le 50 % de celle qui a lieu hors de la forêt. Pendant la saison chaude, l'évaporation est 8 fois moins considérable dans les forêts qu'au dehors.

La moyenne annuelle de la température des forêts d'épiceas près de Berne, est de 0, 5 degrés et celle des forêts de hêtres du Jura de 0°, 6 plus basse qu'en rase campagne ; en revanche, dans les forêts, les maxima sont de 11 et de 14 % plus bas, et les minima de 3 et de 11 % plus élevés que hors de la forêt. Ces chiffres démontrent que les forêts contribuent à adoucir le climat et expliquent l'influence favorable qu'elles exercent sur la végétation des fougères et des mousses.

Dans les hautes régions, la température de l'hiver n'a

pas d'action sur les mousses qui, pendant cette saison, sont recouvertes par la neige. Sans cet abri elles ne pourraient résister aux froids de la région alpine. Aussi voit-on, dans les Pyrénées centrales, les espèces lignicoles (*Orthotrichum, Ulota*) devenir rares et disparaître aux abords de la région alpine où la température moyenne de l'hiver descend à 4 ou 5 degrès. Les troncs de pins et de bouleaux qui s'élèvent isolément jusqu'à 2400^{m} sont entièrement dépourvus de mousses.

Il est donc utile de connaître, aux divers niveaux, la durée de la couverture permanente de la neige, durée qui dépend de la marche de la température et des quantités d'eau tombée. En ce qui concerne les Pyrénées il nous est difficile d'aborder de front cette question, par suite de l'insuffisance des observations directes et des moyennes thermométriques ; cependant, par comparaison avec d'autres chaînes de montagnes mieux connues sous ce rapport, nous pouvons arriver à une certaine approximation dont, faute de mieux, nous devrons provisoirement nous contenter.

Dans la *Phytostatique du Jura* de Thurmann et dans la récente *Flore de la Suisse* du Dr Christ, précieuse mine de renseignements de toute nature, nous avons puisé des indications qui nous aideront à nous approcher de la solution de la question.

Le climat du Jura sertentrional et des montagnes du Nord de la Suisse, à partir des Alpes Bernoises, est un peu plus continental que celui des Pyrénées Centrales (différence hiverno-estivale de 2 à 5 degrés plus forte, selon les localités), mais cet écart est peu considérable. Les quantités d'eau tombée ne sont pas non plus très dissemblables (1500^{mm} dans les régions subalpines des Alpes) quoique la répartition par saison ne soit pas exactement la même. Le contraste principal, dû à la différence de

latitude, se traduit par un relèvement de 400 à 500^{m} des lignes isothermiques dans les Pyrénées centrales par rapport aux Alpes et il est facile d'en tenir compte dans les évaluations.

Nous laissons de côté l'Engadine qui a un climat trop continental et trop sec, de même que dans les Pyrénées-Océaniques la chaîne basque, trop directement exposée à l'influence du Gulf-Stream. Quant au canton suisse du Tessin, situé sur le versant méridional (italien) des Alpes, son climat (température et pluies) a une remarquable analogie avec celui des Pyrénées-Centrales, bien que la moyenne hiverno-estivale y soit un peu plus forte. Les lignes isothermiques passent presque aux mêmes niveaux; la différence de l'exposition compense celle de la latitude.

Le tableau ci-contre indique la température mensuelle de diverses localités de la Suisse. Les moyennes par saison, ramenées au niveau correspondant, n'étant pas très sensiblement éloignées de celles de Toulouse (voir le tableau de la page 75), les chiffres cités pourront, par analogie, donner une idée approximative de la marche mensuelle de la température dans les Pyrénées-Centrales. On remarquera toutefois que les localités situées sur le bord des lacs Suisses (*Gersau, Interlaken*) ont un climat relativement doux; le contraire a lieu sur les plateaux tourbeux à sol froid et humide (*Les Ponts, Einsiedeln*).

L'examen de ce tableau donne lieu aux remarques suivantes :

1° La différence hiverno-estivale, un peu plus forte dans les Alpes que dans les Pyrénées, diminue dans les hautes régions.

2° La température du mois de Septembre, un peu inférieure à celle de Juin dans les basses montagnes, lui devient égale ou supérieure dans la région alpine où Septembre

Août	Septembre	Octobre	Novembre	Différence hiverno-estivale
7°4	15°2	8°5	3°9	16°9
7.3	15.1	8.2	3.1	17.9
7.5	16	10	4.7	16.4
6.5	15	8.3	2.8	17.4
5.1	13.6	6.9	1.6	16.6
3.8	12.1	5.6	0.6	16.7
4.5	13.3	6.5	1.3	15.5
3.9	12.8	5.5	0.1	16 4
2.7	11.8	5.1	0.0	15.6
0.5	9.3	3.5	—1.8	15.7
9.4	8.8	2.5	—1.8	12.9
7.3	6.1	0	—4.8	14.3
5.9	5.0	—1.3	—5.4	12.7
3.4	0.2	—2.9	—7.4	15.5
1.1	1.1	—5.4	—7.6	10.9
21.3	18.8	12.0	6.8	18.6
18	15.8	9.3	4.7	16.5
15.8	14.3	5.9	0.6	16.5

LOCALITÉS	Altitude	Moyennes annuelles et par saison					Moyennes mensuelles												Différence hiverno-estivale
		Année	Hiver	Printemps	Été	Automne	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	
Bâle.	248m	9°50	1°0	9°7	17°9	9°2	0°6	0°2	2°6	4°3	10°3	14°5	16°8	19°6	17°4	15°2	8°5	3°9	16°9
Schaffouse.	398	8.94	— 0.1	9.2	17.8	8.4	—0.2	—1.8	1.5	3.3	9.7	14.6	19.9	19.3	17.3	15.1	8.2	3.1	17.9
Gersau.	460	10.07	1.9	9.9	18.3	10.2	1.8	0.6	3.3	4.4	10.3	15.2	17.9	19.4	17.5	16	10	4.7	16.4
Interlaken.	571	8.7	— 0.1	9.2	17.3	8.7	0	—1.8	1.5	3.2	9.7	14.6	16.4	18.9	16.5	15	8.3	2.8	17.4
Affoltern.	795	7.3	— 0.9	7.3	15.7	7.9	—1.1	—2.5	0.8	1.3	8	12.6	14.2	17.8	15.1	13.6	6.9	1.6	16.6
Einsiedeln.	900	5.9	— 2.5	5.8	14.2	6.1	—2.7	—4.2	— 0.6	0.2	6.2	11.1	13	15.7	13.8	12.1	5.6	0.6	16.7
Trogen.	900	6.9	— 0.7	6.6	14.8	7.	—0.8	—2.3	0.9	0.9	7.2	11.9	13.5	16.4	14.5	13.3	6.5	1.3	15.5
Les Ponts (Jura).	1023	5.9	— 2.2	5.7	14.2	6.1	—3	—3.2	— 0.3	0	6.1	10.9	12.6	16	13.9	12.8	5.5	0.1	16 4
Klosters.	1207	5.1	— 2.8	4.5	12.8	5.6	—2.6	—4.6	— 1.2	— 0.8	4.0	10.3	11.4	14.4	12.7	11.8	5.1	0.0	15.6
Andermatt.	1448	3.6	— 4.8	3.2	10.9	3.4	—4.6	—6.7	— 3.4	— 1.6	3.1	7.9	9.6	12.4	10.5	9.3	3.5	—1.8	15.7
Righi.	1784	2.24	— 3.9	0.6	9.0	3.1	—3.3	—5.1	— 3.3	— 4.5	0.9	5.6	7.3	10.4	9.4	8.8	2.5	—1.8	12.9
St-Gothard.	2093	—0.7	— 7.3	—1.9	7.0	0.4	—6.5	—8.2	— 6.4	— 7.0	—1.6	2.9	5.0	8.7	7.3	6.1	0	—4.8	14.3
St-Bernard.	2478	—1.33	— 7.0	—2.0	5.7	—1.0	—7.3	—8.3	— 7.1	— 8.0	—2.3	2.1	3.9	7.3	5.9	5.0	—1.3	—5.4	12.7
Gross Glockner.	2791	—4.5	—12.3	—5.5	3.2	—3.4	-11.4	-13.4	—12.1	—11.1	—4.6	—0.9	2.1	4.0	3.4	0.2	—2.9	—7.4	15.5
Col St-Theodule.	3333	—5.59	—10.2	—8.8	0.7	—3.9	—9.8	-10.2	—10.6	—12.7	—7.3	—6.4	0.0	1.0	1.1	1.1	—5.4	—7.6	10.9
Bellinzona (Tessin).	229	12.5	3.1	12.7	21.7	11.5	3.9	0.9	4.6	7.4	13.3	17.5	20.7	23.2	21.3	18.8	12.0	6.8	18.6
Castasegna (Tessin).	700	10.0	1.8	9.9	18.3	9.9	2.2	—0.3	3.4	4.5	10.6	14.6	17.4	19.8	18	15.8	9.3	4.7	16.5
Mt Generoso (Tessin)	1224	6.4	—1.8	6.2	14.7	6.7	—3.5	—3.0	1.1	2.3	6.7	9.6	10.9	17.3	15.8	14.3	5.9	0.6	16.5

doit être considéré comme un véritable mois d'été dont la température diffère peu de celle d'Août.

3° Un refroidissement très notable s'opère en Octobre dont la température est de 5 à 7 degrés inférieure à celle de Septembre.

4° La température de Mars, plus élevée que celle de Décembre de 3 à 5 degrés dans les basses montagnes, lui devient souvent égale ou un peu inférieure dans la région alpine.

5° Un réchauffement très notable de 5 à 7 degrés se produit en Avril relativement au mois de Mars.

Ces données sont probablement applicables (correction faite des niveaux) aux Pyrénées-Centrales où la belle saison se prolonge ordinairement fort avant dans l'automne, tandis que les régions élevées ne se débarrassent que très tard de leurs neiges et que des bourrasques venues de l'Océan occasionnent de nouvelles chûtes de neige jusque vers la mi-juin et même plus tard.

En ce qui concerne la permanence de la couverture de la neige, Thurmann donne les indications suivantes pour le Jura, en admettant que 300^{m} d'ascension augmentent la durée d'environ un mois

270^{m}—400^{m}	1 mois	1000—1300	4 mois
400 —700	2 mois	1300—1600	5 mois
700 —1000	3 mois	1600 et au-dessus	6 mois

Dans les basses montagnes des Pyrénées-Centrales, l'époque de la première chûte et la durée de persistance de la neige sont tellement irrégulières, qu'il est bien difficile d'établir la moyenne. Dans le Midi le soleil reste chaud, même en hiver, et fait fondre rapidement la neige lorsque la couche n'est pas épaisse (1). Ce sont les bourrasques

(1) La fusion est encore activée par les pluies tièdes dues à l'influence du Gulf Stream.

passagères venant de l'Atlantique qui refroidissent brusquement la température et amènent des chûtes de neige à des époques très variables (d'Octobre en Avril) (1). En réalité ce n'est guère qu'à partir d'une altitude de 1300-1400^{m} que le sol ne se découvre pas pendant les mois d'hiver dont les gelées nuiraient le plus aux mousses et il faut remarquer que ce niveau correspond à la base de la zône subalpine.

Dans les régions élevées, en dehors de quelques bourrasques arrivant vers la fin de Septembre, la période des neiges longtemps persistantes ne commence guère que dans les mois d'automne dont la température moyenne est inférieure à 3 degrés (minima au-dessous de 0° pendant la nuit) c'est-à-dire en Novembre à partir de 1300-1400^{m}, en Octobre vers 1800-2000^{m} et fin Septembre vers 2500^{m} (2). Ces neiges persistent pendant la saison froide et la fusion s'opère au printemps dans les mois dont la température moyenne se relève à 5 ou 6 degrés, c'est-à-dire en Avril vers 1300-1400^{m}, en Mai vers 1800-2000^{m}. La fusion est naturellement d'autant plus longue qu'il y a plus de neige accumulée par le fait de l'altitude ou de la configuration du terrain. De 2500 à 3000^{m}, il reste presque toujours dans des cavités ou des ravins ombragés des amas plus ou moins considérables de neige qui ne disparaissent complètement que dans les étés exceptionnellement chauds et secs. C'est ce qu'on appelle la région des taches de neige persistantes.

(1) Dans les Basses-Pyrénées où, grâce à l'influence du Gulf Stream la température moyenne de l'hiver est très élevée (8°,4 à Bayonne) la neige est rare et persiste peu de 0 à 300^{m}.

(2) Consulter le tableau des moyennes mensuelles de la Suisse, inséré plus haut et comparer en faisant la correction des niveaux pour les Pyrénées-Centrales.

Outre ces neiges qui recouvrent le sol depuis l'automne jusqu'au printemps, il y a, au-dessus de 1800-2000^m, des jours de neige isolés pendant l'été, sauf peut-être en Juillet; à partir de 3000^m aucun mois n'est exempt de neige.

C'est ainsi qu'au lac d'Orrédon (1900^m) dont nous possédons les observations de Juillet 1875 à Décembre 1876, les jours de neige se répartissent de la façon suivante :

	1875	1876	TEMPÉRAT. MINIMA
Décembre	4 jours	3 jours	—15°,4
Janvier	» —	5 —	—10 ,8
Février	» —	6 —	—12 ,6
Mars	» —	13 —	— 9
Avril	» —	9 —	—10 ,5
Mai	» —	5 —	— 2 ,5
Juin	» —	4 —	— 1 ,1
Juillet	» —	» —	+ 3 ,4
Août	2 —	2 —	0 ,0
Septembre	1 —	4 —	— 1 ,4
Octobre	9 —	4 —	— 4 ,6
Novembre	6 —	2 —	—11 ,8

Dans le tableau ci-dessous, nous indiquons la durée de la persistance de la neige aux divers niveaux dans les Pyrénées centrales, en faisant remarquer qu'au-dessous de 1300^m cette durée est irrégulière et que les moyennes ont, par conséquent, peu de valeur surtout pour les régions les plus basses.

0 — 300^m	= neige rare et fugace sur le littoral des Basses-Pyrénées
200 — 400	= 4-10 jours au pied des Pyrénées Centrales.
400 — 700	= de 10 jours à un mois.
700 — 1000	= de un à deux mois.
1000 — 1300	= de deux à trois mois.
1300 — 1600	= quatre mois.
1600 — 1900	= cinq à six mois.
1900 — 2200	= sept mois.

2200 — 2500 = huit mois, limite inférieure des glaciers.
2500 — 2800 = huit à neuf mois, glaciers, taches de neige persistantes.
2800 — 3000 = névés, limite des neiges perpétuelles.
3000 — 3400 = neiges perpétuelles recouvrant le sol, à l'exception des aiguilles et des pentes trop raides.

Dans les Pyrénées Centrales que ces données concernent particulièrement, les niveaux de persistance de la neige, plus élevés sur le rebord de la chaîne, s'abaissent généralement un peu à mesure qu'on se rapproche de la ligne de faîte. La configuration des massifs intérieurs favorise l'accumulation des neiges à la base des escarpements, dans les cirques, dans les bassins des lacs, dans les vallées étroites et profondes et retarde leur fusion. La nature du sol exerce aussi une influence sensible. C'est ainsi que les argiles diluviennes froides et humides du plateau de Lannemezon (500-650m) sont souvent recouvertes alors que la neige n'apparaît que 200-300m plus haut sur les pentes de la chaîne calcaire qui se trouve pourtant à proximité immédiate.

Nous ne possédons que peu de renseignements sur les époques de chûte et sur la durée de la persistance de la neige aux deux extrémités de la chaîne. On sait toutefois que les Pyrénées Orientales, beaucoup plus sèches et plus chaudes que les Pyrénées Centrales, restent bien moins longtemps couvertes, C'est ainsi que le 20 mai 1877, alors que dans le bassin de l'Adour la région alpine était ensevelie sous la neige à partir de 1800m d'altitude, nous n'avons rencontré, dans la vallée d'Eyne, les premières flaques que vers 2000m et des surfaces continues qu'à 2300-2400m. (1)

(1) Nous pensons que dans les Pyrénées Orientales, il faut s'élever à l'altitude de 1900-2000m pour trouver la limite des neiges d'hiver persistantes.

Les Pyrénées Occidentales reçoivent des pluies très abondantes, mais la température de l'hiver y est fort élevée (8°4 à Bayonne) tandis que celle de l'été (19°9) reste relativement basse. Il en résulte que la neige, rare sur le littoral, irrégulière et sans durée dans les basses montagnes, persiste au contraire sur les points plus élevés, pendant les périodes dont la température est suffisamment basse, c'est-à-dire au dessus de 1400^{m} durant la plus grande partie de l'hiver. La chaîne basque garde longtemps ses neiges qui s'accumulent en couches épaisses sur ses sommets ballonués (1600-1800^{m}). Enfin, par suite de la chaleur modérée des étés, les cimes les plus élevées (1900-2500^{m}) se découvrent plus tard, à pareil niveau que dans les Pyrénées centrales. Au pic d'Anie les flaques persistantes apparaissent dès 2200-2300^{m} et l'on pourrait approximativement fixer à 2700^{m} la limite théorique des neiges perpétuelles dans cette partie de la chaîne, tandis que cette ligne tracée à peu près par l'isothère de 3° passe au dessus des plus hauts sommets (2900^{m}) des Pyrénées Orientales et que dans les montagnes voisines de l'Arriège il faut arriver au Montcalm (3080^{m}) pour trouver les premières traces de névés.

Observations thermométriques et pluviométriques faites à Tarbes (altitude 309^{m}).

Le tableau suivant embrasse trois années consécutives sauf les mois de Janvier, Février et Septembre 1876. Il est à remarquer que l'été de 1876 a été très chaud et sec et que l'hiver de 1876-1877 a été exceptionnellement doux dans la région. L'année 1878 se rapproche plus de la moyenne, bien que l'hiver ait été un peu plus froid que d'habitude (1).

(1) Il est rare qu'on ait à constater des minima de — 11° dans la région de Tarbes, comme en Janvier 1878.

MOIS.	ANNÉE 1876.				ANNÉE 1877.				ANNÉE 1878.			
	Maxima.	Minima.	Pluie.	Neige.	Maxima	Minima.	Pluie.	Neige.	Maxima.	Minima.	Pluie.	Neige.
Décembre.	23°	— 2° 3	1 jour.	0	17°	— 6°8	9 jours	0	16°	— 5°	12 jours.	1 jour.
Janvier.	»	»	»	»	19	— 4.2	10	0	14	—11	4	1 jour.
Février.	»	»	»	»	21.2	— 2	7	2 jours.	25	— 5.2	2	0
Mars.	23.5	— 2	8 jours.	1 jour.	23.8	— 6	12	1 jour.	25	— 4	4	1 jour.
Avril.	26.5	— 4	6	1 jour.	25	3	14	0	29	3	12	0
Mai.	27.5	3	8	0	27.6	3.6	18	0	31	5	10	0
Juin.	30.2	7.5	0	0	33	5	9	0	32	10	8	0
Juillet.	37.5	11	0	0	35.5	8.9	8	0	36	12	5	0
Août.	37	8	4	0	38.6	10.8	3	0	34	11	5	0
Septembre.	»	»	7	0	33.6	1.6	3	0	30	11	8	0
Octobre.	32	0.2	7	0	28	0.2	4	0	24	8	14	0
Novembre.	24	— 3.3	5	0	19	— 0.8	9	0	21	— 1	10	0

Ce tableau nous fournit des indications utiles pour apprécier le climat du Sud-Ouest à la base des Pyrénées. Les moyennes thermométriques annuelles ou par saison dénotent un climat nettement occidental qui s'accentue à mesure qu'on se rapproche de l'Atlantique ; mais si la différence hiverno-estivale reste faible, on constate en revanche de grands écarts entre les maxima et les minima de chaque mois. Il faut remarquer en particulier les maxima élevés de l'hiver, dûs à la puissance du soleil à cette latitude méridionale. Durant les mois d'hiver, lorsque le ciel reste pur par suite de la prédominance des courants du nord, la terre se refroidit beaucoup, par rayonnement, pendant la nuit ; mais, pendant le jour, le soleil produit un réchauffement considérable et l'écart entre les températures nocturne et diurne est plus grand que dans l'Europe moyenne. Au printemps et jusqu'à la fin de Juin, des refroidissements brusques sont occasionnés par les bourrasques de l'Ouest et du Nord-Ouest qui amènent des pluies plus ou moins persistantes avec des minima qui peuvent s'abaisser en Juin jusqu'à 4-8 degrés pendant la nuit et à 8-12° pendant le jour. Les mêmes faits se reproduisent en automne dès le mois de septembre. En Juillet et Août il n'y a guère ordinairement que des pluies tièdes d'orage qui rafraichissent la température sans amener un refroidissement très notable.

Le climat de cette région peut être résumé de la façon suivante : Soleil puissant, maxima élevés même en hiver, gelées hivernales modérées et peu persistantes, au printemps (jusqu'à fin juin) et à l'automne succession de périodes chaudes et de périodes froides, celles-ci occasionnées généralement par des bourrasques venant de l'Atlantique, pluies abondantes. Ce mélange de chaleur et d'humidité donne à la végétation un cachet remarquable

d'exubérance, facilite l'acclimatement d'arbres ou d'arbrisseaux exotiques (*Laurus*, *Thea*, *Camellia*, *Magnolia*, *Azalea*, etc.) et convient particulièrement aux mousses tandis qu'il éloigne au contraire les phanérogames xérophiles méditerranéennes.

ERRATA

Page 63 — Quantités d'eau tombée à Foix pendant le 2e trimestre
au lieu de 837^{mm}, *lisez* 337^{mm}.

Page 117 — A la liste des mousses de la zône moyenne
ajoutez : *Hypnum imponens*.

TABLEAU SYNOPTIQUE

DES

NOSTOCHACÉES FILAMENTEUSES

HÉTÉROCYSTÉES

PAR

MM. ÉD. BORNET ET CH. FLAHAULT.

L'*Essai de classification des Nostochacées* de G. Thuret marque une date importante de l'histoire des Algues phycochromacées (1). Par ce travail les genres ont été limités avec une précision inconnue jusqu'alors, aussi les nouvelles délimitations génériques ont-elles été immédiatement adoptées par la plupart des Algologues avec un petit nombre de modifications de détail qui ne changent pas l'ensemble de la classification.

Pour chaque genre, G. Thuret a cité quelques unes des espèces qui en faisaient partie ; c'étaient celles qu'il connaissait le mieux ou qu'il considérait comme les plus caractéristiques du genre. Mais, en dehors de ces espèces, il restait dans les livres et les herbiers un nombre considérable d'autres espèces qu'il était impossible de distri-

(1) *Annales des Sc. naturelles*, Bot. 6e Série, 1875, t. I, p. 372.

buer, même approximativement, dans les nouveaux cadres, sans en avoir opéré la révision. Nous avons entrepris cette révision. Indépendamment des ressources que nous ont fourni pour cet objet nos propres collections et nos recherches personnelles, nous avons examiné plusieurs grands herbiers, ceux du Muséum, de Brébisson, de Lenormand, de M. Grunow, etc., dans lesquels nous avons trouvé des échantillons authentiques de la plupart des espèces décrites. Revoir et classer une telle masse de matériaux était un long et fastidieux travail ; il est maintenant assez avancé pour que nous espérions en commencer bientôt la publication. En attendant, nous avons cru qu'il ne serait pas inutile de donner un résumé des résultats auxquels nous sommes arrivés, en les condensant sous forme de tableaux synoptiques dans lesquels sont énumérés, avec leurs principaux caractères distinctifs, les genres et les espèces que nous admettons. Les descriptions plus complètes des espèces, ainsi que les longues séries de synonymes que nous avons rassemblés au cours de nos études, prendront place dans la publication détaillée. On aura quelque idée du travail de déblaiement que nous avons opéré par ce fait que la plupart des espèces ont été placées dans trois ou quatre genres différents et ont reçu trois ou quatre fois autant de dénomination spécifiques. Nous citons un seul exemple. Le *Scytonema ambiguum* Kützing est une espèce facile à reconnaître; dans les *Algen* de Rabenhorst, elle se trouve sous les cinq noms génériques et spécifiques suivants :

Scytonema ambiguum Kützing, Nos 596, et 1158.
Hypheotrix parietina Stizenberger, n° 708 ;
Symploca scytonemacea Hilse, n° 926 ;
Schizosiphon sabulicola Hilse, n° 1040 ;
Leptothrix rosea Rabenhorst, n° 1467.

Les Phycochromacées filamenteuses qui se multiplient par hormogonies peuvent être réparties en deux groupes. Dans le premier, qui comprend les Oscillariées ou Lyngbyées des auteurs, toutes les cellules du trichome sont de même valeur et également aptes à se diviser indéfiniment; dans le second, certaines cellules se différencient soit en poil, soit en hétérocyste et deviennent incapables de développement ultérieur. Nous désignerons les algues du premier groupe par le nom de *Nostocacées homocystées*, celles du second par la dénomination de *Nostocacées hétérocystées.*

Les Nostocacées hétérocystées (1) comprennent 4 tribus : les Rivulariées, les Sirosiphoniées, les Scytonémées et les Nostocées.

Les Rivulariées ont pour caractère d'avoir le trichome terminé par un poil hyalin.

Les Sirosiphoniées se distinguent par leurs cellules divisées dans le sens de la longueur du filament.

Les Scytonémées sont composées de cellules non divisées longitudinalement et n'ont pas de poil terminal. Leur accroissement apical indéfini les sépare des

Nostocées dont les filaments n'ont ni base ni sommet végétatif. Nous nous occuperons aujourd'hui des trois premières tribus.

(1) Comme les hétérocystes fournissent des caractères de premier ordre pour la distinction des Nostocacées, il importe d'apprendre à les bien reconnaître. En général, sur le vivant, on les distingue immédiatement sous le microscope. Ils sont d'un jaune brillant, pauvres en contenu solide; leur paroi est soudée avec la gaîne et, dans la plupart des cas, cette paroi est composée de cellulose. — Il ne faut pas les confondre avec les cellules détachées qu'on rencontre assez souvent entre les fragments de trichome de certaines espèces.

Classe. ALGUES.

S.-Ordre. **PHYCOCHROMACÉES** Rabenhorst.

Famille. NOSTOCACÉES HORMOGONÉES (Thuret).

S.-Famille. HÉTÉROCYSTÉES Hansgirg.

Tribu I. *RIVULARIACÉES* Rabenhorst.

(*Nostochinées trichophorées* Thuret).

Sous-tribu I. **LEPTOCHÉTÉES**. Filaments (1) libres, très ténus (de 2-8 micr.), insérés sur une couche horizontale hétéromorphe. Pas d'hétérocystes.

1. Leptochæte Borzi — Filaments naissant d'une couche de cellules globuleuses semblables à des *Chroococcus*.

2. Amphithrix Kützing (charact. mutat.) — Filaments naissant d'une couche filamenteuse pulvinée ou rayonnante.

Sous-tribu II. **MASTIGOTRICHÉES** Kützing. Filaments (1) libres, gazonnants ou fasciculés en un thalle rameux dichotome ou corymbiforme.

A. Gaînes cylindriques.

3. Calothrix Agardh — Filaments simples ou pseudorameux ; pseudorameaux distincts, libres.

(1) Dans ces tableaux le mot *trichome* désigne l'ensemble des masses protoplasmiques considérées indépendamment de la *gaîne* ou tégument ; la gaîne et le trichome constituent les *filaments* dont la réunion forme le *thalle* ou *fronde*.

4. DICHOTHRIX Zanardini — Filaments pseudorameux ; pseudorameaux réunis par 2 à 6 dans une gaîne commune.

5. POLYTHRIX Zanardini — Filaments pseudorameux contenus en grand nombre (jusqu'à 100) dans une gaîne commune.

B. Gaînes épaisses, gonflées en forme de sac.

6. SACCONEMA Borzi — Thalle gélatineux, lobulé.

Sous-tribu III. **RIVULARIÉES** Kützing. — Filaments agglutinés en un thalle crustacé, hémisphérique ou globuleux, souvent défini.

§. **Eurivulariées.**— Hétérocystes situés à la base des pseudo-rameaux.

7. ISACTIS Thuret. — Thalle crustacé ; filaments simples.

8. RIVULARIA Roth. — Filaments ramifiés en corymbe; thalle globuleux ou hémisphérique, pouvant devenir crustacé par la confluence des frondes primaires ; spores inconnues.

9. GLŒOTRICHIA J. Agardh. — Thalle globuleux ; spores grandes, cylindriques, solitaires à la base des pseudo-rameaux.

§§. **Brachytrichiées.** — Hétérocystes intercalaires.

10. BRACHYTRICHIA Zanardini. — Thalle vésiculeux.

Sous-tribu I. LEPTOCHÉTÉES.

I. LEPTOCHÆTE Borzi (1882).

1. **L. crustacea** Borzi. Thalle étalé, d'un brun noir ; filaments épais de 6 micr.; gaîne très mince. — Italie supérieure.

2. **L. fonticola** Borzi. Thalle étalé, d'un brun pourpre ; filaments épais de 8 micr.; gaine distincte. — Italie supérieure.

3. **L. parasitica** Borzi. Thalle pulviné, très petit, d'un brun clair ; filaments épais de 2 micr. — Italie supérieure.

II. AMPHITHRIX Kützing (pro parte) charact. mutatis (1843).

1. **A. janthina** (*Chroolepus janthinus* Montagne, *Leptothrix* Kützing). Plante d'eau douce. — France, Autriche, îles Canaries.

2. **A. violacea** (*Hypheothrix* Kützing). Plante marine. — France, îles Canaries.

Sous-tribu II. **MASTIGOTRICHÉES** Kützing.

III. CALOTHRIX Agardh (1824).

Conferva, *Oscillatoria*, *Ceramium*, *Calothrix*, *Desmarestella*, *Leibleinia*, *Rivularia*, *Lyngbya*, *Schizosiphon*, *Symphyosiphon*, *Mastigothrix*, *Mastigonema*, *Amphithrix*, *Symploca*, *Gloiotrichia*, auct. pro parte.

Série I. HOMŒOTHRIX.

Pas d'hétérocystes.

1. **C. rubra** (*Schizothrix* Crouan). Filaments fixés par le milieu, très serrés, épais de 3-5 micr. Plante des rochers maritimes. — France.

2. **C. Balearica** sp. nov. Filaments décombants, gaines jaune brun. — France, Minorque.

3. **C. Juliana** (*Lyngbya juliana* Meneghini). Filaments raides et dressés, gaînes incolores. — Europe.

Série II. EUCALOTHRIX.

Plantes pourvues d'hétérocystes (marines et d'eau douce).

§. Plantes marines.

A. Plantes sans hétérocystes intercalaires.

+ Touffes étoilées ou en pinceaux ; plantes parasites.

4. **C. confervicola** Agardh. Trichome ardoisé, violacé ou purpurin, gaînes ordinairement incolores, filaments épais de 12 à 15 micr. — Cosmopolite.

5. **C. consociata** (*Schizosiphon consociatus* Grunow). Trichome vert olive, gaînes jaune-brun, filaments épais de 21 à 29 micr. — Madère.

+ + Touffes en gazon uniforme (plantes généralement saxicoles).

α. Trichomes violacés.

6. **C. fusco-violacea** Crouan. Filaments raides, épais de 8 à 12 micr. — France.

β. Trichomes vert olive. Filaments libres.

7. **C. scopulorum** Agardh. Filaments épais de 10 à 18 micr., crépus et en gazon lâche. — Cosmopolite.

8. **C. Contarenii** (*Rivularia Contarenii* Zanardini). Filaments épais de 9 à 15 micr., peu flexueux, très serrés en une couche uniforme lisse. — Europe.

9. **C. pulvinata** Agardh. Filaments épais de 15 à 20 micr., agglutinés en faisceaux, formant une masse spongieuse hérissée de pointes. — Océan Atlantique supérieur.

γ. Trichomes érugineux (plantes parasites).

10. **C. parasitica** Thuret (*Rivularia* Chauvin). Filaments bulbeux à la base, immergés dans le tissu des Algues. — Océan Atlantique supérieur, Méditerranée.

11. **C. æruginea** Thuret (*Leibleinia* Kützing). Filaments peu renflés à la base, libres. — Cosmopolite.

B. Plantes pourvues d'hétérocystes intercalaires.

+ Filaments terminés à une extrémité par un hétérocyste, à l'autre par un poil.

α. Filaments simples.

11. **C. æruginea** Thuret. Filaments épais de 9 à 10 micr.; gaînes ordinairement incolores. — Cosmopolite.

12. **C. crustacea** Thuret (*Schizosiphon lasiopus* Kützing). Filaments épais de 12 à 40 micr.; gaînes jaunes. — Cosmopolite.

β. Filaments pseudorameux.

13. **C. prolifera** sp. nov. Pseudorameaux solitaires sortant au-dessous des hétérocystes. — Méditerranée.

14. **C. fasciculata** Agardh. Pseudorameaux fasciculés au sommet des filaments. — Suède.

15. **C. vivipara** Harvey. Pseudorameaux géminés sortant dans l'intervalle des hétérocystes (filaments longuement décombants). — Amérique septentrionale.

+ + Filaments fixés par le milieu de leur longueur et terminés en poils à leurs deux extrémités.

16. **C. pilosa** Harvey. Filaments pseudorameux. — Océan atlantique, Pacifique, mer Rouge.

§§. Plantes d'eau douce.

* Plantes croissant sur des végétaux vivants.

A. Filaments renflés en bulbe à la base, cylindriques à la partie supérieure, épais de 10 à 12 micr. dans leur partie moyenne.

17. **C. fusca** (*Mastigothrix* Kützing). Plante à gaînes molles, lamelleuses, en entonnoirs, vivant en parasite dans les Algues mucilagineuses. — Europe, Antilles.

18. **C. stellaris** sp. nov. Plante à gaines membraneuses.

continues, vivant sur des Algues ou des débris végétaux. — Montevideo.

B. Filaments régulièrement atténués de la base au sommet.

19. **C. adscendens** (*Mastichonema* Nægeli). Filaments épais de 18 à 22 micr. — Europe.

** Plantes croissant sur les rochers ou sur le bois.

A. Filaments bruns formant des couches noirâtres sur le substratum.

20. **C. parietina** Thuret (*Schizosiphon* Nægeli). Filaments de 5 à 10 micr. — France, Amérique septentrionale.

B. Filaments verts.

α. Filaments ne dépassant pas 1 millim. de haut.

21. **C. Braunii** (*Mastichonema cæspitosum* Al. Braun), Filaments épais de 9 à 10 micr.—Danemarck, Allemagne.

β. Filaments longs de 2 à 8 millim.

22. **C. thermalis** Hansgirg (*Mastichonema thermale* Schwabe). Filaments épais de 8 à 9 micr., pourvus d'hétérocystes intercalaires. — Bohême.

23. **C. Castellii** (*Symphyosiphon Castellii* Massalongo). Filaments épais de 12 à 13 micr., sans hétérocystes intercalaires. — Italie supérieure.

IV. Dichothrix Zanardini (1858).

Scytonema, Calothrix, Schizosiphon, Mastigonema, Lyngbya, Symphyosiphon auct. pro parte.

§. Pas d'hétérocystes à la base des pseudorameaux.

1. **D. Nordstedtii** (*Calothrix cæspitosa* Rabenhorst). — Norvège.

§§. Pseudorameaux terminés inférieurement par un hétérocyste.

* Plantes d'eau douce.

A. Gaînes étroites longuement atténuées au sommet.

2. **D. olivacea** (*Calothrix olivacea* Hooker). Plante subdichotome à la base, pseudorameaux très allongés, simples. — Kerguelen, Antilles.

Pseudorameaux subdichotomes de la base au sommet.

3. **D. Baueriana** (*Schizosiphon Bauerianus* Grunow). Filaments épais de 15 micr., très longuement inclus dans la gaîne commune. — France, Allemagne.

4. **D. Orsiniana** (*Mastichonema Orsinianum* Kützing). Filaments épais de 10 à 12 micr. — France, Allemagne, Italie.

B. Gaînes lamelleuses, infundibuliformes au sommet.

5. **D. gypsophila** (*Schizosiphon gypsophilus* Kützing). Plante haute de 2 millim., filaments de 16 à 24 micr. — Europe.

6. **D. compacta** (*Scytonema compactum* Lyngbye). Plante ne dépassant pas 1 millim., en gazons serrés, filaments épais de 9 à 10 micr. — Suède, Norvège.

** Plantes marines.

7. **D. fucicola** (*Schizosiphon fucicola* Kützing). Plante atteignant 7 millim., à pseudo-rameaux allongés, dressés. — Antilles.

8. **D. penicillata** Zanardini. Plante haute de 2 millim., à pseudo-rameaux courts, flexueux. — Mer Rouge, Antilles.

V. Polythrix Zanardini (1872).

Microcoleus sp. Harvey.

1. **P. corymbosa** Grunow (*Microcoleus corymbosus*

Harvey). Plante marine en touffe cespiteuse, haute de 1 à 3 centim. ; trichomes épais de 5 à 6 micr., terminés par un poil court. — Golfe Persique, Océan Pacifique.

VI. SACCONEMA Borzi (1882).

1. **S. rupestre** Borzi. Plante des rochers humides ; trichomes épais de 8 micr.; spores épaisses de 15 micr. — Italie supérieure.

Sous-tribu III. **RIVULARIÉES** Kützing.

§. **Eurivulariées.**

VII. ISACTIS Thuret (1875).

Rivularia, *Physactis*, *Dasyactis*, *Mastigonema*, *Zonotrichia*, auct. pro parte.

1. **I. plana** Thuret. Plante marine. Fronde plane fixée par sa face inférieure. Filaments étroitement soudés latéralement. Trichomes épais de 7 à 9 micr. — Océan Atlantique, Méditerranée.

VIII. RIVULARIA Roth (1802).

Batrachospermum, Ulva, Chætophora, *Linckia*, *Clavatella, Diplotrichia*, *Limnactis*, *Zonotrichia, Ainactis, Heteractis*, *Geocyclus*, *Euactis, Physactis, Dasyactis*, *Amphithrix*, auct. pro parte.

* Frondes pleines ne se creusant jamais.

A. Plantes encroûtées de calcaire, excepté dans le jeune âge.

α. Plantes des eaux douces. Fronde globuleuse.

+ Fronde indurée seulement au centre, non zonée.

1. **R. dura** Roth. Trichomes de 4 à 9 micr.; gaînes étroites continues. — France, Allemagne.

2. **R. radians** Thuret (*Schizosiphon* Kützing). Trichomes de 9 à 12,5 micr.; gaînes dilatées formant des entonnoirs superposés. — Europe, Amérique septentrionale.

++ Fronde encroûtée jusqu'à la superficie, zonée.

3. **R. rufescens** Nægeli. Trichomes de 8 à 12 micr. ; gaînes presque toujours colorées ; poils gros et courts. — Europe.

4. **R. hæmatites** Agardh. Trichomes de 4 à 7,5 micr.; gaînes hyalines, très fragiles et très réfringentes; poil terminal fin et très allongé. — Europe.

β. Plante des eaux saumâtres.

5. **R. Biasolettiana** Zanardini (*Schizosiphon salinus* Kützing).

Frondes hémisphériques confluentes, formant des couches souvent très étendues. — Europe, Amérique septentrionale.

B. Plantes non encroûtées de calcaire.

α. Plante marine.

6. **R. atra** Roth. — Cosmopolite.

β. Plantes des eaux douces.

7. **R. Beccariana** (*Euactis* de Notaris). Plante de consistance ferme, ne dépassant pas un millim. d'épaisseur ; trichomes de 3 à 7 micr. — France méridionale, Italie.

8. **R. Vieillardi** (*Schizosiphon* Kützing). Plante gélatineuse, lobée, épaisse de 1 centim.; trichomes de 7 à 9 micr. — Nouvelle-Calédonie.

** Frondes devenant creuses avec l'âge.

A. Plantes de consistance ferme, résistant à la pression, à gaines indistinctes et à trichomes serrés.

α. Plante des eaux saumâtres.

9. **R. nitida** Agardh. Plante vert olive ; filaments épais de 2 à 5 micr. — Europe, Amérique septentrionale.

β. Plantes marines.

10. **R. bullata** Berkeley. Plante d'un vert brillant ; filaments épais de 5 à 10 micr. — De l'Irlande aux Canaries.

11. **R. mesenterica** Thuret (*Heteractis* Kützing). Plante d'un vert sale ; filaments épais de 7 à 12 micr. — Méditerranée.

B. Plantes de consistance molle ; filaments faciles à dissocier par la pression.

12. **R. Polyotis** (*Diplotrichia* J. Agardh). Gaînes larges, bien limitées ; trichomes épais de 8 à 13,5 micr. — Méditerranée.

13. **R. australis** Harvey. Gaînes très molles, confluentes; filaments lâches ; trichomes épais de 5 à 7,5 micr. — France, Australie.

IX. Glœotrichia J. Agardh (1842)

Tremella, Ulva, Linckia, Rivularia, Gaillardotella, Linckiella, Chalaractis, Limnactis, Raphidia, Physactis, Sclerothrix auct. pro parte.

A. Plantes dures.

1. **G. Pisum** Thuret. Spores régulièrement cylindriques, atteignant 3 à 4 dixièmes de millim.; membrane de l'épispore simple. — Europe, Amérique, Japon, etc.

B. Plantes molles ; épispore composé de deux couches (l'extérieure formée par la base de la gaîne).

α. Spores régulièrement cylindriques, atteignant la longueur de 3 à 4 dixièmes de millim.

2. **G. Rabenhorstii** Bornet (*Limnactis dura* Rabenhorst). — Allemagne.

β. Spores généralement plus épaisses à la base qu'au sommet, ne dépassant pas 3 dixièmes de millim.

+ Couche externe de l'épispore étroitement appliquée sur l'interne.

3. **G. salina** Rabenhorst (*Rivularia* Kützing). Epispore lisse extérieurement. — Allemagne, Autriche, Italie.

4. **G. punctulata** Thuret. Epispore à surface granuleuse. — France.

++ Couche externe de l'épispore ordinairement très dilatée, boursoufflée, lisse.

5. **G. natans** Rabenhorst (*Tremella* Hedwig). — Europe, Amérique septentrionale.

§§. **Brachytrichiées.**

X. Brachytrichia Zanardini (1872)

Nostoc, *Rivularia*, *Physactis*, *Hormactis* auct. pro parte

1. **B. Balani** (*Rivularia*) Lloyd. Fronde brune ne dépassant pas 6 millim. — France.

2. **B. Quoyi** (*Nostoc* Agardh). Fronde d'un vert sombre, bulleuse, atteignant 5 centim. — Océan Atlantique américain, Pacifique, etc.

Tribu II. *SIROSIPHONIACÉES* Rabenhorst.

Sous-tribu I. **Stigonémées** Borzi. Téguments des cellules à contours extérieurs distincts.

A. Filaments libres.

11. Hapalosiphon Nægeli. Filaments formés presque uniquement d'une seule rangée de cellules ; hétérocystes intercalaires ; plantes aquatiques, délicates, vertes.

12. STIGONEMA Agardh. Articles des filaments adultes formés de deux ou d'un plus grand nombre de cellules contiguës ; hétérocystes le plus souvent latéraux ; plantes terrestres ou aquatiques, raides, brunes.

Sous-genre 1. *Fischerella*. Filaments de deux formes, les uns primaires, horizontaux, toruleux ; les autres secondaires, plus étroits, unilatéraux, dressés, produisant de longues hormogonies entourées d'une gaîne mince.

Sous-genre 2. *Sirosiphon*. Filaments peu différents les uns des autres; hormogonies formées au sommet de rameaux végétatifs, ou dues à la transformation de rameaux particuliers.

B. Filaments formés d'une seule rangée de cellules, agglutinés en une fronde définie.

13. CAPSOSIRA Kützing.

Sous-tribu II. **NOSTOCHOPSIDÉES**.

Téguments des cellules confluents en une masse gélatineuse amorphe.

14. NOSTOCHOPSIS Wood. Trichomes formés d'une seule rangée de cellules ; hétérocystes souvent pédicellés.

Sous-tribu I. **STIGONÉMÉES** Borzi.

XI. HAPALOSIPHON Nægeli (1849).

Merizomyria, *Tolypothrix*, *Mastigocladus*, *Calothrix* auct. pro parte.

1. **H. pumilus** Kirchner (*Tolypothrix* Kützing, *Hapalosiphon Braunii* Nægeli, etc.). Plante cespiteuse, fixée sur les végétaux ; filaments primaires épais de 10 à 20 micr. ; filaments secondaires ressemblant à ceux des *Tolypothrix*. — Cosmopolite.

2. **H. laminosus** (*Merizomyria* Kützing). Plante en gazon court, fixée sur les corps inertes ; filaments primaires épais de 3 à 6 micr.; filaments secondaires ressemblant à ceux des *Anabaina*. — Allemagne, Bohême.

XII. STIGONEMA Agardh (1824).

Conferva, *Scytonema*, *Bangia*, *Fischera*, *Sirosiphon*, *Hassallia*, *Hapalosiphon* auct. pro parte.

Sous-genre I. FISCHERELLA (*Fischera* Schwabe).

1. **S. thermale** (*Fischera thermalis* Schwabe). Fronde formant des gazons brun-verdâtre ou érugineux, hauts de un demi-millim.; filaments primaires épais de 10 à 13 micr.; rameaux épais de 7 à 9 micr., souvent toruleux. — Bohême, Amérique septentrionale.

2. **S. muscicola** Borzi (*Fischera* Thuret). Fronde noir brun, pulvérulente ; filaments hauts de 1 à 2 dixièmes de millim.; filaments primaires rampants, épais de 10 micr.; filaments latéraux épais de 6 micr., cylindriques.— France méridionale.

3. **S. tenue** (*Fischera tenuis* Martens). Fronde colorée en orange sale ; filaments subtoruleux, rameux; rameaux épais de 5 micr. ($\frac{1}{450}$ de ligne). — Inde.

Sous-genre II. SIROSIPHON (*Sirosiphon* Kützing).

A. Filaments adultes formés en majeure partie d'une file de cellules simples.

+ Filaments épais de 7-15 micr.

4. **S. hormoides** (*Sirosiphon* Kützing). Filaments très fins, non visibles à l'œil nu ; gaines généralement incolores. — Europe, Amérique.

++ Filaments épais de 24 micr. et au-delà.

5. **S. ocellatum** Thuret (*Sirosiphon ocellatus* Kützing). Filaments épais de 35 à 45 micr., libres ; articles ordinairement isodiamétriques ; tégument interne des cellules souvent coloré et formant autour d'elles un cercle très apparent. — Cosmopolite.

6. **S. panniforme** (*Sirosiphon panniformis* Kützing). Filaments épais de 24 à 36 micr., atténués au sommet, entrelacés et agglutinés latéralement, formant parfois des fascicules coniques ; articles généralement discoïdes ; gaîne épaisse, lamelleuse. — Cosmopolite.

B. Articles des filaments adultes en grande partie composés de plusieurs cellules collatérales.

+ Diamètre des filaments adultes ne dépassant pas 45 micr.

7. **S. minutum** Hassall (*Sirosiphon saxicola* Nægeli). Filaments épais de 18 à 28 micr. ; ramules hormogonifères courts, unilatéraux, très nombreux ; cellules souvent entourées d'un cercle fortement coloré. — Europe, Amérique.

8. **S. turfaceum** Cooke (*S. pulvinatum* Bréb.). Filaments épais de 27-30 micr., uniformes ; hormogonies terminant presque tous les rameaux ; articles régulièrement divisés dans toute la longueur des filaments. — France, Allemagne.

9. **S. Boliviense** (*Sirosiphon Boliviensis* Montagne). Filaments épais de 20-34 micr., toruleux ; cellules très serrées, séparées par des cloisons très minces. — Andes de Bolivie.

++ Diamètre des filaments adultes mesurant 45 micr. et au-delà.

10. **S. informe** Kützing (*Sirosiphon vestitus* Nægeli).

Plante molle; hormogonies terminales pédicellées, longues de 45 micr., uniques ou sériées. — Cosmopolite.

11. **S. mamillosum** Agardh. Plante raide, fruticuleuse; hormogonies latérales verticillées, sessiles, longues de 45 micr. ; cellules périphériques des articles de même volume que la cellule centrale. — Europe septentrionale, Etats-Unis d'Amérique.

12. **S. Leprieurii** Montagne. Filaments épais de 50 à 90 micr. ; hormogonies opposées ; cellules périphériques plus petites que la cellule centrale. — Guyane.

XIII. Capsosira Kützing (1849).

Stigonema auct. pro parte.

1. **C. Brebissonii** Kützing. Fronde gélatineuse dure, vert noirâtre, haute de 1 à 3 millim. ; filaments épais de 7,5 micr. ; cellules épaisses de 4 à 5 micr. ; hétérocystes latéraux. — Suède, France, Allemagne.

Sous-tribu II. **Nostochopsidées.**

XIV. Nostochopsis Wood (1869).

Mazæa (Bornet et Grunow).

1. **N. lobatus** Wood (*Mazæa rivularioides* Bornet et Grunow). Fronde lobée vésiculeuse, vert érugineux ou jaunâtre ; trichomes allongés flexueux, épais de 4 à 9 micr. ; cellules vertes ; rameaux cylindriques à la base, terminés en massue ; hétérocystes au sommet des rameaux, ou intercalaires. — Amérique.

Tribu III. *SCYTONÉMÉES* Rabenhorst.

A. Filaments uniques dans la gaîne.

*. Filaments simples.

15. Microchæte Thuret.

** Filaments pseudorameux.

16. SCYTONEMA Agardh. Pseudo-ramifications produites par un repli du trichome qui fait hernie hors de la gaîne vers le milieu de l'intervalle compris entre deux hétérocystes.

Pseudo-ramifications produites par une rupture du trichome qui fait hernie immédiatement au dessus d'un hétérocyste.

17. HASSALLIA Berkeley. Filaments très cassants ; plantes terrestres.

18. TOLYPOTHRIX Kützing. Filaments souples; plantes aquatiques.

B. Plusieurs trichomes réunis dans une gaîne commune.

* Filaments droits.

19. DESMONEMA Berkeley. Hétérocystes basilaires.

20. HYDROCORYNE Schwabe. Hétérocystes intercalaires.

** Filaments contournés dans une gaîne commune, à la façon des Nostocs.

21. DIPLOCOLON Nægeli.

XV. MICROCHÆTE Thuret (1875).

Coleospermum Kirchner.

A. Plantes d'eau douce. Hétérocystes basilaires et intercalaires.

1. **M. tenera** Thuret. Filaments épais de 6, 7 micr. ; gaîne mince, membraneuse. — France, Allemagne.

2. **M. diplocolon** Gomont. Filaments épais de 4,4 à 6 micr. ; gaîne double : l'intérieure mince, membraneuse, l'extérieure épaisse et muqueuse. — Paris.

B. Plantes marines. Hétérocystes basilaires.

3. **M. grisea** Thuret. Filaments épais de 6 micr., fortement renflés à la base, très serrés les uns contre les autres. — Europe, Amérique Sept.

4. **M. Vitiensis** Askenasy. Filaments épais de 7-9 micr., un peu renflés à la base, flexueux, rapprochés en gazon lâche. — Iles Fidgi.

XVI. Scytonema Agardh (1824).

Conferva, Inoconia, Calothrix, Petalonema, Lyngbya, Drilosiphon, Symphyosiphon, Arthrosiphon, Spermosira, Hypheothrix, Symploca, Schizosiphon, Sirosiphon, Leptothrix, Tolypothrix, Mastigonema auct. pro parte.

Série I. Euscytonema. Gaînes homogènes ou composées de couches parallèles ; articles des trichomes séparés par des cloisons transversales généralement bien visibles.

A. Plantes aquatiques.

α. Filaments libres.

+ Articles discoïdes 3-4 fois plus courts que le diamètre du trichome, filaments semblables à ceux des *Lyngbya*, peu ramifiés.

1. **S. cincinnatum** Thuret (*Lyngbya cincinnata* Kützing). Plante d'eau douce, filaments laineux, entrelacés, d'un vert sombre, épais de 18 à 36 micr. — Europe, Amérique, îles Sandwich.

2. **S. polycystum** sp. nov. Plante marine, filaments rougeâtres, épais de 12-24 micr. — Nouvelle-Calédonie.

++ Articles souvent égaux au diamètre du trichome ou plus longs. Plantes d'eau douce.

3. **S. coactile** Montagne. Plante en touffes orbiculaires

flottantes, d'un vert clair ; filaments épais de 18-24 micr. ; articles longs. — Antilles, Bourbon, Inde.

4. **S. rivulare** Borzi. Plante en couche tomenteuse adhérente, d'un brun terne ; filaments épais de 30 micr. ; articles de longueur variable. — Italie supérieure.

β. Filaments soudés en faisceaux.

5. **S. Arcangelii** (*Scytonema cinereum* Erbario crittog. ital., Ser. II. n° 785, non Meneghini). Plante en couche adhérente, vert olive ou violacée ; filaments épais de 12-16 micr. — Italie supérieure.

B. Plantes terrestres.

6. **S. stuposum** Bornet (*Calothrix stuposa* Kützing). Plante en gazon ou en touffes arrondies, d'un noir violacé ou rougeâtre ; filaments libres, épais de 16-30 micr. ; gaîne épaisse, gélatineuse. — France, Amérique, Abyssinie, Inde, Java, Nouvelle-Zélande.

7. **S. Millei** Bornet (*Scytonema Leprieurii* Kützing pro parte). Plante en gazon serré, d'un vert noir ; filaments épais de 15-21 micr. ; gaînes membraneuses ; articles courts, verts. — Cayenne, île St. Thomas.

8. **S. Guyanense** (*Symphyosiphon Guyanensis* Montagne ; *Scytonema Ravenelii* Wood). Plante en gazon d'un vert noir ; filaments agglutinés en mèches dressées, épais de 15-21 micr. ; articles isodiamétriques vert olive, gris violacé dans les parties jeunes. — Amérique, Honolulu.

9. **S. Javanicum** Bornet (*Symphyosiphon Javanicus* Kützing). Plante en gazon d'un vert foncé, noirâtre ou violacé ; filaments épais de 12-15 micr., flexueux, agglutinés en mèches. — Amérique, Inde; — dans les serres.

10. **S. ocellatum** Lyngbye (*Scytonema cinereum* Meneghini). Plante en gazon serré, brun noirâtre ou cendré ; filaments épais de 10-18 micr. ; gaînes minces et fragiles, jaune brun ; articles variables, vert olive. — Cosmopolite.

11. **S. Siculum** Borzi. Plante en croûte tomenteuse d'un brun noir ; filaments libres, serrés, épais de 25 micr., terminés par un apicule conique ; gaînes épaisses, lamelleuses. — Sicile.

11. **S. varium** Kützing. Plante en gazon vert-érugineux ou fauve ; filaments épais de 9-15 micr. ; gaînes gélatineuses ; articles vert-érugineux. — Brésil, Inde, îles Sandwich.

13. **S. Hofmanni** Agardh. Plante en gazon noirâtre ou en tapis cendré ou bleuâtre ; filaments agglutinés en mèches, hauts de 1 à 3 millim., épais de 7 à 15 micr. — Cosmopolite.

14. **S. ambiguum** Kützing. Plante en plaques orbiculaires, brun noirâtre. Filaments agglutinés en mèches, hauts de 1 millim., épais de 6 à 9 micr. — Europe, Amérique.

Série II. Myochrotes. Gaînes lamelleuses à stries divergentes ; ramifications des filaments généralement géminées et sortant sous un angle très ouvert.

15. **S. tolypotrichoides** Kützing. Plante flottante en touffes subglobuleuses ; filaments épais de 10 à 15 micr. ; gaîne faiblement et partiellement lamelleuse. — France.

15. **S. flavo-viride** (*Tolypothrix* Kützing). Plante flottante en couche intriquée ; filaments épais de 12 à 18 micr. ; gaîne épaisse, lamelleuse. — Mexique.

17. **S. figuratum** Agardh (*Scytonema thermale* Meneghini). Plante adhérente en tapis indéfini ; filaments épais de 15 à 21 micr. ; gaîne ça et là épaissie et lamelleuse, toujours mince au dessus de la cellule terminale.— Cosmopolite.

β. *Leprieurii* (*Scytonema Leprieurii* Montagne). Gaîne partout épaissie et bicolore. — Guyane.

18. **S. Myochrous** Agardh. Plante adhérente en tapis indéfini ; filaments épais de 18 à 36 micr. ; gaîne épaisse, lamelleuse jusqu'au delà de la cellule terminale, tronquée ça et là. — Europe, Amérique septentrionale.

Série III. Petalonema. Gaînes épaisses lamelleuses, composées de nombreuses couches en entonnoir ; ramifications des filaments de deux sortes : les inférieures géminées, les supérieures solitaires et terminées inférieurement par un hétérocyste.

19. **S. crustaceum** Agardh. Gazon noir court ; filaments libres, hauts de 1/2 à 3 millim., épais de 15 à 30 micr. ; rameaux géminés, soudés inférieurement, puis libres. — Europe centrale.

β. *incrustans* (*S. incrustans* Kützing). Rameaux géminés soudés jusqu'au sommet. — France, Suisse, Tyrol.

20. **S. velutinum** Rabenhorst. Gazon noir court ; filaments agglutinés en mèches, hauts de 4 à 6 millim., épais de 12 à 30 micr. ; trichome toruleux (sur le sec). — France, Allemagne, Italie.

21. **S. involvens** Rabenhorst (*Symphyosiphon* Al. Braun). Plante en couche spongieuse d'un brun verdâtre ; filaments soudés, hauts de 2 à 3 millim., épais de 15 à 30 micr. ; gaînes à couches discolores, molles, érosées. — Allemagne, Australie.

22. **S. crassum** Nægeli. Gazon noir court; filaments libres, hauts de 1 millim., épais de 27 à 45 micr. ; gaînes fortement lamelleuses, érosées extérieurement. — France, Suisse, Italie.

23. **S. densum** (*Arthrosiphon densus* A. Braun). Gazon noir court ; filaments libres, hauts de 1 millim., épais de 24 à 40 micr. ; gaînes gélatineuses à couches minces et rapprochées. — Europe centrale.

24. **S. alatum** Borzi (*Petalonema* Berkeley). Filaments souvent épars ou réunis en gazon muqueux, libres, longs de 4 à 8 millim., épais de 24 à 66 micr. ; gaînes très épaisses, irrégulièrement toruleuses, à couches discolores. — Europe, Amérique septentrionale.

XVII. Hassallia Berkeley (1845), limit. mut.

Scytonema, *Sirosiphon*, *Hapalosiphon*, *Tolypothrix*, auct. pro parte.

1. **H. Bouteillei** (*Sirosiphon Bouteillei* Brébisson). Plante très petite enfoncée dans les roches crayeuses ; filaments épais de 5 à 7 micr. — France.

2. **H. byssoidea** Hassall (*Tolypothrix truncicola* Thuret). Plante en couche tomenteuse indéfinie sur l'écorce des arbres ou sur les rochers ; filaments épais de 12 à 15 micr. — Europe, Amérique, Bornéo.

XVIII. Tolypothrix Kützing (1843).

Conferva, Oscillatoria, *Scytonema, Calothrix*. *Sclerothrix*, *Hypheothrix*, *Lyngbya* auct. pro parte.

A. Gaînes minces.

+ Plantes cespiteuses, souvent flottantes, rameaux étalés ; gaînes souvent renflées à la naissance des rameaux ; hétérocystes ordinairement sériés. Plantes des eaux tranquilles.

1. **T. distorta** Kützing. Filament épais de 10 à 15 micr. ; articles courts, toruleux à l'état jeune. — Europe, Guadeloupe, Java.

2. **T. lanata** Wartmann (*T. flaccida* Kützing). Filaments épais de 9 à 12,5 micr. ; articles aussi longs ou plus longs que larges. — Europe, Guadeloupe, Nouvelle-Calédonie.

3. **T. pygmæa** Kützing (*T. tenuis* Kützing). Filaments ne dépassant pas 10 micr. ; articles aussi longs ou plus longs que larges. — Europe, Amérique, Australie.

++ Plante cespiteuse pénicillée, régulièrement ramifiée, à rameaux dressés.

4. **T. penicillata** Thuret (*Scytonema penicillatum* Agardh). Filaments épais de 15 micr. ; plante des eaux rapides. — Europe, Amérique.

B. Gaînes épaisses (égalant presque l'épaisseur du trichome).

5. **T. limbata** Thuret. Filaments libres, épais de 12 à 16 micr. ; gaîne muqueuse et granuleuse à la surface. — France méridionale.

6. **T. conglutinata** Borzi. Filaments entrelacés en une couche gélatineuse, épais de 14 à 18 micr. — Italie supérieure.

XIX. DESMONEMA Berkeley (1849).

Conferva, Thorea, Oscillatoria, Calothrix, Scytonema, Microcoleus, Coleodesmium auct. pro parte.

1. D. **Wrangelii** (*Calothrix Wrangelii* Agardh). Plante des ruisseaux, haute de 2 à 5 millim., en touffes pénicillées ; trichomes épais de 13 micr.; gaînes minces. — Europe.

XX. HYDROCORYNE Schwabe (1839).

Calothrix, Schizothrix, Symphyosiphon, Cystocoleus, Hilsea auct. pro parte.

1. **H. spongiosa** Schwabe (*Calothrix tenuissima* A. Braun ; *Symphyosiphon minor* Hilse). Plante d'eau douce ; filaments épais de 4 à 6 micr. ; trichomes épais de 3 à 4 micr. — Silésie.

XXI. DIPLOCOLON Nægeli (1857).

1. **D. Heppii** Nægeli. Plante en touffes dressées, irrégulièrement rameuse, à rameaux épais ; filaments épais de 20 à 28 micr., recourbés et entrelacés ; trichomes épais de 6 à 10 micr. — Suisse.

Le tableau suivant présente le résumé de la distribution géographique des 20 genres de Nostochacées que nous venons de passer en revue. Dans les pays tempérés et particulièrement en Europe dont la végétation est mieux connue, les régions les plus chaudes, celles surtout dont les hivers sont le moins rigoureux, sont les plus riches en espèces. Lorsqu'en partant de la plaine chaude on s'élève dans la montagne, les espèces deviennent moins nombreuses et finissent par disparaître presque complètement dans la région alpine. Le petit nombre d'espèces indiquées dans les contrées tropicales semble contredire cette conclusion. Il est toutefois vraisemblable que la contradiction n'est qu'apparente et provient surtout de la rareté des renseignements que nous possédons. L'Europe et l'Amérique du Nord sont les seuls pays qui aient été assez bien explorés ; sur le reste du globe nous n'avons que des données fragmentaires et insuffisantes.

Des 114 espèces comprises dans ce tableau 27 sont marines, 83 sont propres aux eaux douces, 4 habitent les eaux saumâtres ; 20 d'entre elles sont cosmopolites, 52 sont propres à l'Europe, 10 à l'Amérique, 5 à l'Orient ; 18 sont communes à l'Europe et à l'Amérique, 6 ont été trouvées à la fois en Amérique et en Orient, 2 ont été recueillies à la fois en Europe et en Orient.

GENRES.	Nombre total des espèces.	Marines.	Terrestres ou d'eau douce.	Saumâtres.
Leptochæte................	3	—	3	—
Amphithrix	2	1	1	—
Calothrix	23	12	9	2
Dichothrix................	8	2	6	—
Polythrix	1	1	—	—
Sacconema.................	1	—	1	—
Isactis...................	1	1	—	—
Rivularia.................	13	5	6	2
Glœotrichia	5	—	5	—
Brachytrichia.............	2	2	—	—
RIVULARIACÉES.	59	24	31	4
Hapalosiphon..............	2	—	2	—
Stigonema	12	—	12	—
Capsosira	1	—	1	—
Nostochopsis..............	1	—	1	—
SIROSIPHONIACÉES...........	16	—	16	—
Microchæte................	4	2	2	—
Scytonema.................	24	1	23	—
Hassallia.................	2	—	2	—
Tolypothrix...............	6	—	6	—
Desmonema	1	—	1	—
Hydrocoryne...............	1	—	1	—
Diplocolon................	1	—	1	—
SCYTONÉMÉES.	39	3	36	—

Cosmopolites.	D'Europe.	D'Amérique.	Orient.	D'Europe et d'Amérique.	D'Amérique et d'Orient.	D'Europe et d'Orient.
—	3	—	—	—	—	—
—	2	—	—	—	—	—
5	11	2	—	4	1	—
—	5	2	—	—	1	—
—	—	—	1	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	—	—
1	7	—	1	3	—	1
1	2	—	—	1	—	1
—	1	1	—	—	—	—
7	32	5	2	9	2	2
1	1	—	—	—	—	—
3	2	2	1	4	—	—
—	1	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—
4	4	3	1	4	—	—
—	2	—	1	1	—	—
5	8	2	1	3	4	1
1	1	—	—	—	—	—
3	2	—	—	1	—	—
—	1	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—
9	16	2	2	5	4	1

ESSAI

SUR LA STATION PRÉHISTORIQUE

DE BRETTEVILLE

PAR

Mr Henri MENUT.

Dans l'ouvrage de M. Bonissent : *Essai géologique sur le département de la Manche,* on remarque, page 348, la phrase suivante : « On n'y voit (dans le département) « nuls vestiges de l'homme, ni des ustensiles à son usage, « ustensiles que l'on découvre fréquemment et en grande « abondance dans beaucoup d'autres localités plus favo- « risées que la nôtre. »

J'espère combler cette lacune signalée par le savant géologue en présentant un « *Essai sur la Station pré- « historique de Bretteville.* »

M. Delambre, officier supérieur du Génie, M. Clavenad, ingénieur, m'ont précédé dans cette voie en publiant (tomes XXI et XXII des Mémoires de notre Société, 1877-79) le résultat de leurs recherches qui se rapportent surtout à l'époque de la Pierre polie, période néolithique, et à l'âge du Bronze. Incidemment M. Clavenad fait allusion à mes recherches qui n'en étaient encore qu'à leur début.

Appelé en 1879 à faire d'importants travaux de terrassement à Bretteville, à 6 kilomètres de Cherbourg, j'ai eu

la bonne fortune de découvrir une station ou atelier préhistorique de l'âge de la Pierre. J'ai continué mes recherches et mes études pendant plusieurs années, et c'est le résultat de ce travail que j'expose. Nous sommes en présence de la longue période paléolithique, bien caractérisée par les quatre époques quaternaires :

1° Chelléenne ou Acheuléenne, Pl. I à V.

2° Moustérienne, Pl. VI à XI.

3° Solutréenne, Pl. XII et XIII.

4° Magdalénienne, Pl. XIV et XV.

La période néolithique (Pierre polie) comprend toute l'époque Robenhausienne, Pl. XVI à XXIII.

L'emplacement de l'atelier occupait une partie d'une sorte de mamelon avec versant à l'Est et à l'Ouest, la pointe s'avance en cap dans la mer. Ce terrain se nomme dans le pays *Pointe du Heu* (voir le plan, Pl. A.)

Les gisements semblent localisés, Robenhausiens à la partie supérieure (à la cote 14.00 au dessus de la mer), avec agglomération de résidus et déchets de fabrication en quantité considérable. De l'Ouest à l'Est, types Magdaléniens (v. coupe Pl. B). La coupe du Sud au Nord (Pl. C) montre le gisement Chelléen et Moustérien.

Il est à remarquer que l'ensemble du gisement qui nous occupe procède en quelque sorte de celui des instruments des plateaux par son peu d'épaisseur, et de celui des instruments d'alluvions par la composition du sol recouvrant et par le voisinage.

En effet, à droite et à gauche du *heu*, des falaises FFF d'alluvions quaternaires de quatre à cinq mètres de puissance sont battues et désaggrégées par la mer ; leur composition est absolument la même. (16-16 bis provient de ces alluvions ; ce beau type Moustérien a été trouvé seul dans une fouille de huit cents mètres cubes).

La rareté, le manque presque absolu d'ossements et de restes artistiques de la fin de l'époque Solutréenne ou de l'époque Madgalénienne toute entière, se trouvent expliqués par le peu d'épaisseur du sol ; j'ai cependant recueilli des débris d'os profondément altérés, quelques-uns fendus en long.

J'ai récolté beaucoup plus à l'Est qu'au Nord et surtout qu'à l'Ouest du cap, les versants orientés au soleil levant étant toujours recherchés par l'homme préhistorique.

Les pierres étonnées au feu sont représentées par des spécimens de toutes les époques, ce ne sont donc que des accidents dus au contact des foyers, et nullement des vestiges tertiaires.

L'emplacement de la station était admirablement choisi par l'homme du temps ; défendu à droite et à gauche par les cours d'eau qui débouchaient des vallées du Petit Val et de la vieille écluse, aucune surprise n'était à craindre pour lui. Les matières premières se trouvaient à portée de la main de l'ouvrier, charriées avec les pierres roulées dans les alluvions qui forment maintenant à la mer une falaise de plusieurs kilomètres.

Des fouilles, des recherches bien conduites amèneraient, j'en suis convaincu, d'intéressantes découvertes, tant au point de vue de l'habitat que de la sépulture de nos ancêtres.

On trouve du côté du Douet-Picot un Dolmen ou sépulture Robenhausienne ; les flancs des collines qui resserrent en gorge les vallées déjà citées, sont remarquables par des amoncellements de roches, de blocs, envahis et en partie couverts par les ronces et les broussailles ; il y a là quelque chose pour le chercheur.

J'insiste sur ce fait remarquable que les objets et instruments décrits ont été *tous recueillis* dans un espace

relativement restreint; que nous avons là une des rares successions des quatre époques quaternaires de la période paléolithique, dans une seule station, ainsi que le démontrent clairement les planches I à XV dessinées au 2[3 de la grandeur, où ne figurent que les types intacts et absolument caractéristiques.

Enfin, toujours même emplacement, la période néolithique est admirablement représentée par l'époque Robenhausienne entière, comprenant l'âge de la Pierre polie dans ses deux grandes divisions.

Les planches XVI à XXIII ($^2/_3$ de grandeur) ne représentent qu'une faible partie des richesses de Bretteville.

Je tiens à déclarer que j'ai eu recours, pour terminer ma classification, au bel ouvrage « *Musée préhistorique* » de M. G. de Mortillet, le savant professeur d'Anthropologie préhistorique, dont j'ai adopté la méthode si claire et si nette.

Je m'estimerais heureux d'avoir réussi à apporter quelques uns des matériaux nécessaires à la rédaction de l'histoire de l'homme Préhistorique dans la Manche et la basse Normandie.

1re Partie. TEMPS QUATERNAIRES

Période paléolithique

1° — ÉPOQUE CHELLÉENNE.

Cette époque est caractérisée par un instrument unique, servant à tous les usages ; il est terminé par une base ou crosse plus ou moins arrondie opposée à la pointe. On trouve toutes les formes intermédiaires depuis la pointe allongée jusqu'à l'ovale.

PLANCHE I.

1. --- Instrument Chelléen, silex très bien taillé, petite portion de croûte sur le dessus à droite de la pièce; dessous peu bombé, dos renflé ; bien en main, porte à la crosse un plat abattu intentionnellement. Patine blanchâtre, points brillants. Poids 105 grammes.

1 bis. --- Même pièce vue de profil montre le renflement, l'épaisseur de la crosse et celle de la pointe.

2. --- Instrument affectant la forme Chelléenne, mais d'origine Robenhausienne, derniers temps de la pierre polie. C'est par erreur du dessinateur qu'il figure Pl. I.

PLANCHE II.

3. — Instrument Chelléen, silex, patine blanche, surtout à la face inférieure qui porte près de la base des traces de dépôt; taille à grands éclats ; pointe cassée de l'époque ; arête gauche bien finie, l'autre arête n'est qu'ébauchée. Portion de la base travaillée, l'autre tronquée pour ne pas blesser l'ouvrier; bien en main. Face inférieure plus plate que le dessus. Poids 170 grammes.

3 bis. --- Arête du précédent, un grand éclat sauté

à moitié de la longueur a tordu la ligne qui reprend en dessous sa direction normale. — Concrétions sur le dessus de l'instrument près le sommet; 0,04 c. épaisseur de crosse.

4. — Instrument type Chelléen, très bien fini sur les arêtes et au sommet; forme lancéolée, décroit régulièrement de la crosse à la pointe. Silex bleuâtre, patiné blanc sur le dessus et vers la pointe; croûte conservée à la crosse, et dépôt, l'épaisseur de la patine est de 3 à 4 m/m; très bien en main, l'éclat à gauche de la figure est un accident arrivé pendant les fouilles; face inférieure très plate. Poids 75 grammes.

5. — Instrument chelléen, silex, patine blanche très épaisse surtout en dessus; face inférieure plate, grands éclats; moitié supérieure et pointe très soignées, portion de croûte conservée dessus et le long de l'arête gauche et jusqu'à moitié de la crosse; partie tronquée intentionnellement; très bien en main, les deux arêtes seulement ébauchées, sauf au sommet; outil devant servir comme perçoir ou poinçon. Poids 90 grammes.

PLANCHE III.

6. — Instrument type chelléen, amygdaloïde; silex noir lustré; régulièrement taillé, arêtes bien droites, dos bombé, la plus grande épaisseur formant côte vers la droite; bien en main, le tranchant opposé à la main beaucoup plus aminci que l'autre. Poids 60 grammes.

6 bis. — Dessous du même, beaucoup moins convexe; on peut suivre tout au pourtour les points de frappe qui ont servi à détacher les éclats.

PLANCHE IV.

7. — Instrument chelléen, présente dans son ensemble

certaine analogie avec le type n° 3 (mais à gauche), la face inférieure en dessus pour être bien en main, c'est ainsi que je l'étudie. Pièce très épaisse jusqu'auprès de la pointe ; pointe cassée (comme au n° 3) de l'époque. Patine blanche très épaisse au dos et beaucoup moins accusée sur la face inférieure qui est bombée dans les deux sens ; face supérieure très bombée transversalement. Portion de croûte dessus vers la crosse tronquée naturellement. Grands éclats ; n'est pas finie avec soin à la base qui conserve l'écorce du noyau. Poids 130 grammes.

8. — Instrument, genre chelléen, fait dans un mauvais silex ; très bien taillé du côté droit, pointe aiguë, présente un défaut à gauche. Dessous très plat, bien travaillé du même côté que le dos; mauvais coup ou défaut de qualité, une cavité existe près de la crosse qui se termine mal ; cependant est bien en main sur les deux faces. Arêtes très patinées, ainsi que le sommet, le reste blanchâtre. Poids 55 grammes.

9. — Instrument chéellen arrondi, plus épais aux deux tiers vers la pointe que vers la crosse ; profondément patiné, presque cacholoné ; semble ne pas avoir été terminé vers l'arête gauche qui présente au centre une certaine épaisseur avec trace de chocs répétés ; très tranchant vers la base, arête vive. Poids 60 grammes.

9 bis. — Dessous du même, peu convexe, patiné moins profondément que le dessus.

PLANCHE V.

10. — Instrument type chelléen présentant une grande analogie de forme avec le n° 2, Pl. I. Silex profondément cacholoné ; partie patinée luisante, très altéré sur divers points ; le dessus très bombé et la grande épaisseur est du côté de la pointe ; même particularité qu'au n° 2 pour

la mise en main. Un coup de pioche a fait sauter un éclat du côté de la grande largeur ; le dessous est très plat avec une nervure médiane courte, allant de la pointe à la base. Poids 90 grammes.

10 bis. — Ce côté est plan et présente la plus grande épaisseur de la pièce ; le silex est entièrement altéré sur toute la surface, la pointe se trouve dans la direction de la face inférieure et non dans l'axe.

10 ter. — Arête torse part de la pointe et va rejoindre la base ; cette vue montre aussi près du sommet une partie altérée du silex.

11. — Instrument type chelléen, très petite dimension, ressemble au N° 2, Pl. I comme forme générale et comme pointe obliquant du côté du dessous, arête tordue intentionnellement en S ; taille à éclats, patiné blanc, surtout dans le dessus, face inférieure moins bombée et plus bleutée ; nervure médiane depuis l'inflexion de la pointe jusqu'au commencement de l'arrondi de la base. Incrustations. Poids 30 grammes.

11 bis. — Arête torse en sens inverse aux extrémités; cette figure montre l'inflexion de la pointe.

11 ter. — Arête de droite ondulée ; à la base on voit l'incrustation. Ce type est le plus petit que j'aie encore rencontré.

2° — ÉPOQUE MOUSTÉRIENNE

Cette époque est caractérisée par la transformation de l'instrument unique en instruments multiples appropriés aux usages les plus divers. Tous ont une face lisse et détachée par éclatement du noyau. L'autre côté plus ou moins bombé est à arêtes plus ou moins retouchées ; ici c'est l'éclat qui fournit l'instrument, à l'époque précédente il est formé par le noyau.

PLANCHE VI.

12. — Pointe type moustérien, silex gris lustré, peu patiné, admirablement et finement retaillé à la pointe et au pourtour ; la base (arrondie, pour ne pas blesser la main) porte aussi des traces de taille, a servi de nucléus pour l'enlèvement d'une lame du côté gauche.

12 bis.— Face plane de la même pièce ; plan de frappe, conchoïde de percussion; ce type, absolument pur, affecte bien la forme ogivale indiquée par M. Legay.

13. — Pointe type moustérien, patinée gris jaune avec points blancs de différentes épaisseurs ; nervure médiane ; finement retaillée sur les deux arêtes ; beaucoup moins élancée que le N° précédent ; base arrondie avec gros éclats de taille, plan de frappe (trace de chocs multipliés).

14. — Pointe type moustérien, silex gris bleu, arête vive du côté droit ; retaillé au tiers côté gauche, a servi de nucléus pour l'enlèvement d'une lame même type, plan de frappe à gauche (avec conchoïde en creux). Base arrondie, bien en main ainsi que les instruments précédents.

Points blancs sur la face inférieure de la pièce..

PLANCHE VII.

15.— Instruments type moustérien, silex opaque, gris ; pénétration partielle de patine blanche ; vives arêtes sans retouches ; nucléus d'une lame, même type ; conchoïde en creux, avec éraillure.

15 bis.— Face inférieure unie de la précédente, montrant le plan de frappe et conchoïde de percussion en creux.

Les numéros 12 et 13 et le numéro 15 montrent les points extrêmes entre les pièces soignées comme retaille et retouches et celle d'un travail simple à arêtes vives.

16.— Pointe type moustérien, profondément patinée en jaune et cacholonée, trouvée dans les alluvions quaternai-

res à $4^{m}50$ au dessous du sol ; pièce unique recueillie dans une fouille de 800^{mc} environ ; finement retouchée sur les arêtes, la pointe et la base. Plan de frappe, deux conchoïdes de percussion.

16 bis. — Dessous de la même, face unie, retouches à la base ; forme lancéolée très régulière, conchoïde en relief vers la droite.

PLANCHE VIII.

17. — Pointe, type du moustérien, forme lancéolée, triangulaire, arêtes vives. Silex jaunâtre, patiné blanc aux arêtes, moucheté de points blancs; concrétion, deux conchoïdes de percussion en creux, l'un à gauche et l'autre très profond à droite de l'instrument ; la couleur blanche se retrouve au fond.

17 bis. — Face ondulée, mais lisse ; concrétion vers la pointe ; plan de frappe et conchoïde à gauche de la base qui a quelques grandes retouches. La pointe jusqu'au tiers et le talon sont entièrement blancs.

18. — Instrument type moustérien, silex entièrement cacholoné blanc teinté de rouge au centre et à la base, forme ovale ; présente deux conchoïdes en creux à droite et au centre ; petites retouches ou traces d'usure ; servait peut-être de racloir; la nervure du dessus est reportée au 1/4 à droite.

18 bis. Face plane de la précédente, plan de frappe et conchoïde de percussion très saillant ; éraillure à droite ; patine blanchâtre, base épaisse, concrétion au sommet ; très bien en main.

PLANCHE IX.

19. Instrument moustérien, silex profondément patiné blanc. Retouches sur les deux arêtes ou traces d'usure ;

nervure médiane. Quelques retouches à la base, conchoïde en creux.

19 bis. — Face éclatement même pièce, silex gris bleuté, arêtes patinées blanc ; plan de frappe, conchoïde en relief, éraillure à droite et à gauche, quelques retouches ou traces d'usure se voient à gauche de la pièce.

20. — Instrument type moustérien, même courbe que le n° 13, silex gris jaune presque calcédonieux ; pointe brisée du temps ; tient le milieu entre la forme lancéolée et la forme dite gothique, légères traces d'usure à la gauche qui est plus arrondie. A la base, trace de chocs multipliés pour diminuer l'épaisseur de la pièce ; de là des conchoïdes de percussion en creux superposés ; la pointe manquante est figurée par le pointillé ; bien en main, grâce aux éclats enlevés près de la base.

21. — Pointe silex, caractère moustérien ; plus allongée et étroite que le type pur, instrument de transition, se rapprochant du solutréen. Forte patine blanc jaune, nervure torse, retouches à la pointe ; les deux arêtes portent à gauche des traces d'usure et à droite des traces d'usure et de retouches. La base tronquée, pour éviter une arête coupante, conserve en allant vers la gauche et jusqu'au tiers de la hauteur une portion de la croûte naturelle ; face inférieure lisse ; conchoïde de percussion ; bien en main.

PLANCHE X.

RACLOIRS ET LAMES

Ces instruments sont caractéristisques de l'époque, la forme en est insignifiante ; retouchés ou non d'un côté, éclatés de l'autre, ils pouvaient servir de scies, de racloirs, voire même de tranchets et de couperets.

22. — Racloir moustérien, silex, entièrement cacho-

loné. Tout le côté gauche a conservé sa croûte naturelle ; tailles et retouches dans la partie supérieure depuis la moitié de la pièce en remontant vers la pointe ; plan de frappe et petits conchoïdes en creux ; grand conchoïde en creux très prononcé, destiné à mettre la pièce bien en main ; points nacrés miroitants. (A de Mortillet).

22 bis. — Dos du précédent dessiné pour montrer 1° la grande épaisseur opposée au taillant, 2° un deuxième évidement portant la trace des conchoïdes en creux qui ont servi à l'obtenir. Ce travail intentionnel compliqué, donne un instrument admirablement en main ; le sommet se range le long du pouce dont l'extrémité s'appuie en *(a)* pendant que la phalange supérieure de l'index se trouve en *(b)* : impossible de contester le fait, la main y vient d'elle même.

23. — Portion d'instrument chelléen, transformé en racloir ; la pointe en bas du dessin manquait à l'époque première de la confection de l'outil ; silex gris blanc, très patiné. Le grand éclat manquant sur le côté facilitait l'empoignure ; base tronquée. Nervure médiane et centrale.

23 bis. — Dessous du même instrument montre les tailles chelléennes sur l'une et l'autre face ; les arêtes des tailles sont adoucies et comme arrondies par un frottement ou roulage prolongé ; à droite la partie supérieure du dessin indique un grand éclat enlevé sur la pièce.

PLANCHE XI.

24. — Racloir, type moustérien, silex, patine blanc ivoire très profonde, lustrée ; retouches et usure sur les deux arêtes ; l'extrémité du côté de la pointe rompue intentionnellement. Le grand côté beaucoup plus droit que l'autre, porte près du sommet une encoche. De ce point une ligne ovale très régulière va rejoindre la base ; por-

tion de croûte conservée à la naissance de la courbe. La face inférieure est beaucoup moins patinée, surtout au centre. Traces d'usure, plan de frappe et conchoïdes en creux, épaisseur régulière d'une extrémité à l'autre.

25. — Racloir type moustérien, bords convexes d'un côté; trace de dépôts, croûte conservée sur les trois quarts de l'autre face qui est concave. Silex patiné et cacholoné, fines retouches et traces d'usures sur tout le pourtour et à la base évidée pour faciliter la préhension. Cette pièce est arquée d'un centimètre dans le sens de la longueur. Conchoïde en creux sur la face, le dessous présente un conchoïde en relief à la base du côté convexe.

Près du sommet un choc du temps a altéré le taillant.

Pièce plus mince au talon qu'à la pointe.

26. — Grand racloir très allongé, renflé en approchant de la base côté du dos, l'autre face légèrement arquée vers la pointe finement retouchée; traces d'usure sur le taillant. Croûte naturelle conservée au dos au tiers de la longueur; retouches et retailles à la base; chocs multipliés pour dégager le talon du côté gauche. Silex très patiné, gris blanc avec une partie gris bleu luisante vers la pointe. Epaisseur régulière mais un peu plus forte du côté du talon, conchoïde de percussion en relief avec éraillure profonde. Bien en main.

Peut servir comme l'outil de charpentier nommé hégoïne; en ce cas il faudrait reporter cet instrument au Robenhausien.

27. — Racloir à gauche, petites retouches ou traces d'usure, silex bleu, profondément patiné blanc, surtout aux arêtes; croûte naturelle conservée dans toute la partie droite (de la base au sommet); nervure médiane donnant un fort relief à l'instrument. Plan de frappe; à la base un éclat enlevé pour le dégagement de la crosse, pointe cassée de l'époque.

3° — ÉPOQUE SOLUTRÉENNE.

Ce qui caractérise cette époque c'est l'instrument à deux pointes, dites : 1° en feuille de laurier ; 2° en feuille de saule à cran, généralement finement taillé sur les deux faces ; enfin un grattoir typique, arrondi au sommet, avec côtés sensiblement parallèles, souvent double; un perçoir simple ou double 113 et 120 (Musée préhistorique) ; les grattoirs des temps quaternaires sont généralement plus minces et plus allongés et surtout moins discoïdes que ceux de la période néolithique ou Robenhausienne. Dans le détail qui suit, l'époque Solutréenne étant mal représentée à Bretteville, c'est par analogie que les instruments dessinés lui sont attribués.

PLANCHE XII.

28. -- Instrument à deux pointes se rapprochant comme forme de la feuille de laurier, taillé sur les deux faces, nervure longitudinale sur le dessus ; grossièrement retouché du côté gauche ; le côté droit sans retaille, moins arqué, se rapprocherait plutôt de la forme en feuille de saule. Silex gris bleu, lustré, patine blanchâtre, surtout apparente dessus et à l'arête droite ; piqué de points blancs, une tache de dépôt ou concrétion en dessous. C'est peut-être un instrument de transition.

29. -- Très beau grattoir de l'époque, bien taillé et finement retouché ; portion de croûte à la crosse retaillée cependant sur une partie de sa largeur. Au milieu un choc accidentel, (intentionnel plutôt) a enlevé un éclat et facilité la préhension. L'arête de gauche est dentelée ou ébréchée très irrégulièrement. Silex gris blanc patiné; une portion entièrement blanche traverse le silex de part en part près du sommet.

30. — Cet instrument n'est ni un grattoir ni un couteau; c'est une pièce en fabrication avec tendance au cran solutréen côté gauche ; silex patiné gris luisant. Traces d'usure sur les deux côtés, stries et retouches du côté gauche.

31. — Très bel instrument à triple usage ; double perçoir et grattoir côté droit ; doublement arqué en sens inverse, petite portion de croûte conservée près de la pointe supérieure ; silex patiné blanc ivoire du côté du grattoir ; arête écornée ou ébréchée par usure.

31 bis. — Dessous du même, patine plus profonde avec quelques taches jaunes ; pointe supérieure ébréchée par l'usage ; face d'éclatement lisse, conchoïde de percussion en relief à la base, le dos présente au même point un conchoïde en creux. Une des pointes affecte la forme d'une fraise triangulaire.

PLANCHE XIII.

31 ter. — Profil du même, montre la courbure opposée des deux pointes; sauf dans la partie où la croûte naturelle est conservée, la pièce est d'épaisseur sensiblement uniforme.

32. — Perçoir silex à téton, très bien retouché, légèrement incliné à droite, patiné, manche bien en main, trace sur les trois côtés de l'équarissage intentionnel, deux conchoïdes en creux face inférieure.

33. — Grattoir finement retouché sur tout le pourtour sauf à la base qui a conservé la croûte du silex ; très lustré, face inférieure concave. Est peut-être Robenhausien ?

34 et 35 attribués peut-être à tort au Solutréen ont l'ensemble général de la forme typique (feuille de laurier). En pointe aux deux extrémités qui portent quelques faibles retouches, le n° 35 côté du conchoïde de percussion, semble se rétrécir en pédoncule ; 34 présente deux arêtes

dorsales et 35 une seule. L'un et l'autre ont le dessous ou face d'éclatement absolument lisse ; bulbe peu apparent. 34 a le côté droit usé ou ébréché. Silex patiné blanc avec portions jaunâtres au centre pour le n° 34 et blanc gris pour le 35 qui porte au dos un conchoïde en creux près du pédoncule.

36. — Grattoir en forme de trapèze régulier, silex marbré lustré, croûte naturelle à la base, tailles et retouches sur les trois côtés, pourrait à la rigueur se rattacher au Robenhausien.

37. — Grattoir, silex résinoïde, translucide, verni. Très mince, il offre plusieurs points de patine blanche qui ont traversé la masse. Au côté gauche quelques petites encoches permettraient à l'instrument de servir comme scie; la face inférieure est un peu arquée.

38. — Grattoir, silex lustré, patiné gris blanc, face inférieure lisse avec conchoïde de percussion. Croûte naturelle d'un côté, l'autre est grossièrement dentelé par la taille et la retouche ; le même travail se remarque au sommet qui est concave. Cet évidement et le conchoïde en creux qui existe près de la base, donnent comme ensemble à cet instrument l'aspect de certaines scies Robenhausiennes; un examen attentif de l'instrument ne permet pas d'opter pour cette attribution.

4° — ÉPOQUE MAGDALÉNIENNE.

Pendant l'époque précédente comme pendant celle qui nous occupe, la température ayant beaucoup baissé, les instruments qui se rattachent à la fabrication des vêtements, grattoirs, forets, alènes en silex, aiguilles en os avec chas abondent. A l'art rudimentaire de la fin de l'époque solutréenne succède la brillante phase artistique de

la Madeleine. Les reproductions de la faune et de l'homme sont nombreuses. Un instrument spécial, le burin, prend naissance.

Les grattoirs sont le plus généralement à l'extrémité des lames ou éclats ; enfin on remarque une sorte de racloirs en serpette également caractéristiques.

PLANCHE XIV.

39. — Très beau grattoir, silex finement retouché au sommet, légèrement arqué dans le sens de la longueur, usure ou très fines retouches sur les deux arêtes, forte patine qui se transforme en cacholon surtout vers la base.

40. — Grattoir silex patiné gris blanc, épais près de la base, plus arqué, moins fini que le précédent.

41. — Grattoir silex calcédonieux, très brillant, bien retouché au sommet, une des arêtes a conservé une portion de la croûte, traces d'usures sur l'autre.

42. — Petit grattoir, même genre, silex cacholoné, sommet bien retouché, croûte naturelle côté gauche.

43. — Très beau grattoir agate, verni, finement retouché au sommet et sur les deux arêtes sauf en un point où la croûte a été conservée. Cette croûte qui couvre toute la largeur de l'instrument près la base, a cependant été enlevée au talon évidé et finement retouché.

44. — Petit perçoir à aiguilles, silex patiné blanc; conchoïdes en relief en dessous, en creux sur le dos. Faces sensiblement parallèles, la pointe se trouve presque en ligne du côté droit.

45. — Petit perçoir à aiguilles, silex patiné blanc rouge, sauf près de la pointe ; dos plus bombé que le précédent, le dessous présente le conchoïde de percussion, le sommet est retouché jusqu'à la pointe.

46-48. — Eclats présentant à l'extrémité inférieure le

conchoïde de percussion, silex gris bleu ; arqués, s'inclinant vers la droite ; traces d'usure sur le n° 48 ; bases taillées.

49. -- Eclat silex ; patine blanche, pointe infléchie à droite, méplats abattus sur 46-48 et 49 pour la préhension.

47-50. -- Eclats, silex bleu patiné de blanc, conchoïdes en creux sur le dos et conchoïdes de percussion ; pointe s'inclinant sur le côté gauche, traces d'usure. Il est à remarquer que les traces d'usure sont sur la partie convexe dans tous ces éclats.

PLANCHE XV.

51. -- Burin à biseau très large, silex ; la portion de croûte conservée près du sommet a été usée par frottement ; taille à la base, conchoïde de percussion.

52. -- Burin silex, un angle du biseau est écorné à l'usage. Dos très bombé à côtes, a été dégagé par une série de longs éclats ; tailles à la base, conchoïde de percussion.

53. -- Burin, silex moucheté de petits points noirs, base mince et très dégagée, croûte naturelle conservée sur le tiers supérieur du dos et d'un côté.

54. -- Lame silex, à coches irrégulièrement réparties sur les arêtes ; les deux coches du sommet sont plus accusées ; ce genre de lame devait servir au polissage des esquilles d'os destinées à faire soit des poinçons, soit des aiguilles. (V. de Mortillet.)

55. -- Belle lame pouvant servir tout à la fois de burin et de scie ; porte sur le côté de la dentelure des stries ; a été dégagée avec grand soin près du conchoïde de percussion de façon à former un manche naturel. Belle patine blanche sur le dos, le dessous est moins patiné, sauf à la pointe.

56. -- Lame silex jaunâtre luisant, des points blancs commencent à pénétrer la surface; le conchoïde de la base en dessous est complètement blanc; deux coches côté gauche destinées au polissage des pointes d'os. Stries très profondes du côté droit.

57. — Lame silex gris bleu, commencement de patine blanche.

58. -- Lame silex gris jaune, opaque, à peine lustré; tailles à la base qui est arrondie, traces d'usure sur les arêtes.

TEMPS ACTUELS

PÉRIODE NÉOLITHIQUE

ÉPOQUE ROBENHAUSIENNE

Ce qui caractérise surtout cette nouvelle époque, c'est la disparition complète du Renne et par suite de l'outillage pour lequel il fournissait presque exclusivement la matière première. L'homme recommence à tailler la pierre grossièrement d'abord, puis de mieux en mieux ; il finit enfin par atteindre un tel degré de perfection que de nos jours encore on reste stupéfait en comparant le résultat obtenu et les outils employés.

L'art a complètement disparu, par contre la civilisation se développe de plus en plus. L'époque Robenhausienne peut se diviser en deux parties 1° de la pierre taillée,

2° de la pierre polie. Bretteville appartient presque exclusivement à la première. L'outillage de pierre devient de plus en plus complet et plus varié, les grattoirs (plus discoïdes et plus épais qu'aux temps quaternaires), les perçoirs, les tranchets, les couteaux (dont une variété à dos bombé, à pédoncule qui semble spéciale à Bretteville), les flèches etc. sont en nombre considérable à l'atelier qui nous occupe, sans omettre une très grande variété d'outils adaptés à des usages spéciaux qui m'échappent et dont les formes intentionnelles se répètent souvent dans plusieurs échantillons de grandeurs différentes.

PLANCHE XVI.

59. — Petit perçoir silex, talon épais, patine blanche.

60. — Perçoir bombé, une encoche au talon donne à penser qu'il a pu servir à un autre usage, les deux arêtes vives portent des traces de service, patiné blanc.

61. — Perçoir très épais, près la base, portion de croûte à gauche, quelques retouches ou écornures produites par le roulage sur la face d'éclatement ; tous les angles arrondis vernis et patinés.

62. — Perçoir très bien fait, série d'encoches retouchées de chaque côté de la pointe ; deux autres encoches sur le côté droit ; arête dorsale médiane, talon bien arrondi, conchoïde d'éclatement en dessous très prononcé ; silex gris lustré.

63. — Perçoir gris lustré et patiné blanc vers la base, à droite semble exister un deuxième perçoir latéral, fines retouches d'une pointe à l'autre ; la plus grande épaisseur règne le long de l'arête dorsale médiane. Le dessous est tacheté de petites surfaces de patine blanche.

64. — Perçoir très fruste, la pointe est seule dégagée à l'aide de tailles et de fines retouches ; tout le reste qui

sert de manche est formé d'une portion du rognon primitif encore recouvert de sa croûte ; conchoïde de percussion à la face d'éclatement, silex cacholoné.

65. — Perçoir ressemblant, comme forme, au n° 62, le dos a conservé toute la croûte naturelle. Les arêtes seules et la pointe sont taillées et finement retouchées avec encoches ; parties très luisantes au talon sur la face d'éclatement.

66. — Perçoir très discoïde, mince, silex blanc ivoire. La pointe seule finement retouchée, le plan de frappe est à droite près de la pointe ; portion de croûte naturelle conservée à droite.

67. — Perçoir allongé, tendance au foret, silex patiné et cacholoné, plan de frappe à moitié hauteur à droite de la pièce, trace d'usure au sommet et aux côtés.

68-69. — Petits perçoirs très communs à cette époque; bien en main, plus larges que longs ; 68 très usé autour de la pointe, la base semble avoir aussi servi de grattoir, très luisant, silex gras.

PLANCHE XVII.

Cette planche nous donne la transition du perçoir droit ou latéral, au forêt à l'alésoir 74-73 à 77.

70-71. — Perçoirs latéraux l'un à droite l'autre à gauche ; le premier blanc cacholoné et l'autre en silex noir lustré et traces de cacholon.

72. — Perçoir, alésoir, silex bleuté, larges taches de patine blanche, finement retouché au sommet, base très mince, défaut dans le silex à l'arête droite.

73. — Petit perçoir silex, à base tronquée intentionnelle ; éraillure sur la face d'éclatement, pointe bien dégagée avec retouches des deux côtés, traces de service. Le dos recouvert de la croûte naturelle.

74. — Perçoir silex cacholoné, croûte conservée au dos, très épais au centre ; conchoïde d'éclatement à droite de l'instrument.

75. — Type intermédiaire entre le perçoir et l'alésoir, très bel échantillon, silex bleu lustré, veiné de blanc, taches de cacholon qui ont traversé la pièce au sommet et aux côtés de la pointe, cette dernière est plus épaisse que le talon, retailles et fines retouches au dos et à la face d'éclatement ; traces d'usure.

76. — Même observation que pour le n° précédent ; conchoïde en creux au dos et conchoïde en relief à la face d'éclatement ; silex jaune moucheté de points blancs ; patine blanche aux arêtes, retouches à la pointe, croûte naturelle côté droit.

77. — Large alésoir, silex patiné blanc ivoire, tailles et retouches à la pointe et sur les côtés ; quelques retouches en dessous du sommet.

78. — Alésoir arqué dans le sens du dos, retailles sans retouches à la pointe, silex bleu patiné.

PLANCHE XVIII.

Les tranchets sont abondants à Bretteville surtout si l'on y rattache le type nommé par quelques savants, flèche à tranchant transversal ; peu commode comme flèche il n'est pas non plus d'un usage très facile comme tranchet, à cause de ses dimensions exiguës et de son peu de force. Quelques tranchets dégénèrent en couperets, j'en possède plusieurs qui ne sont pas dessinés et qui ont certainement servi de cette façon ; le dos opposé au taillant porte des traces de chocs destinés à faciliter la pénétration.

Les tranchets sont à taillant droit ou oblique, à simple ou à double biseau.

79. — Tranchet très massif, très épais, à biseau allongé au tiers de la hauteur ; dépôt de concrétions et croûte sur tout le dos, sauf au biseau poli par un long usage. Le tranchant est émoussé. Silex bleu patiné blanc au biseau.

80.— Tranchet silex, légèrement lustré, grossièrement éclaté ; biseau oblique.

81. — Tranchet silex assez grossier, biseau oblique, croûte naturelle conservée à droite en haut de l'instrument ainsi qu'au milieu du dos entre les deux nervures ; silex mat mais cacholoné.

82. — Instrument complexe à deux taillants ; épais à la partie supérieure qui est prolongée comme un manche. Sorte de couperet ; silex gris bleu, brillant en dessus, mat à la face d'éclatement.

83. — Tranchet silex (trouvé sur le plateau de Digosville, à la surface, près le châlet de M. Delarue à 83 mètres au-dessus de la mer) ; tranchant légèrement oblique et en sens inverse des n°s 80 et 81, traces de service.

84. — Tranchet silex patiné blanc ivoire, se rapproche de la forme triangulaire, arêtes vives sur trois côtés.

85. — Tranchet silex double biseau, portion de croûte côté droit.

86. — Petit tranchet silex, complètement cacholoné, côté gauche assez épais.

87. — Reproduisant, sauf le manche et en plus petit, le type 82, silex bleu noir lustré en dessus, cacholoné en dessous.

PLANCHE XIX.

Les grattoirs sont très nombreux, de toutes les dimensions et de toutes les formes ; en général plus épais, plus discoïdes que les mêmes instruments des temps quaternaires. Les retailles et retouches descendent le long des

côtés et entourent l'éclat qui, à l'époque magdalénienne, n'était retouché qu'au sommet. Les dimensions varient de $0,10^{c}$ pour le plus grand à $0,015^{mm}$ pour le plus petit. Ils sont convexes souvent, quelquefois convexes avec côté concave, plus rarement associés à d'autres instruments.

88. — Sorte de couteau grattoir épais, silex cacholoné, concrétions sur les côtés, arêtes vives, sauf au talon qui est allégi par quelques éclats et retouches près de la base. Forme toute particulière.

89. — Même type que le numéro précédent, même analogie de forme, mais finement retouché sur toute l'arête droite depuis le sommet jusqu'au talon ; le plan de frappe à la base a été tronqué et cette nouvelle surface retouchée jusqu'à l'arête gauche qui porte quelques traces d'usure. Peu épais, sa ressemblance avec le n°88 m'a seule empêché de le classer dans l'époque précédente.

90-91. — Petits grattoirs robenhausiens purs, bien discoïdes, silex, l'un gris, l'autre presque noir, fines retouches ; 90 présente une certaine épaisseur à la nervure dorsale, base concave; 91 au contraire présente au dos un conchoïde en creux.

92. — Très beau grattoir, presque discoïde, finement retouché au pourtour, le dos est aminci par l'enlèvement d'un éclat en forme de flèche ; silex patiné, traces de cacholon.

93. — Grattoir silex avec côté concave, portion de croûte à la base qui est restée plane ; épais à la nervure dorsale, un choc de l'époque a altéré la forme curviligne de l'arête gauche, fines retouches sauf à la base.

94. — Grattoir silex cacholoné, discoïde, épais, bien Robenhausien, plan de frappe intact, a servi seulement à détacher du rognon l'éclat ; la croûte n'est enlevée qu'au pourtour, finement retouché.

95. — Très beau grattoir silex, traversé en certains endroits par le cacholon, nervure dorsale, croûte sur le côté gauche, très finement retouché sauf en ce point et à la base ; cône de percussion à la face d'éclatement, type très pur.

96. — Grattoir épais, silex résinoïde, verni ; finement taillé et retouché au pourtour ; portion de croûte polie par le frottement ; serait complètement discoïde sans une sorte de mamelon arrondi.

97. — Grattoir silex bien fait au sommet, semble ne pas avoir été terminé avant la mise en service, traces d'usure ; moins épais que les précédents.

98. — Grattoir silex noir finement retouché au pourtour et à la base ; un conchoïde en creux enlevé au dos, donne un grattoir concave, le dessus est revêtu de la croûte. Épais, bien robenhausien.

99. — Type discoïde robenhausien, croûte enlevée seulement aux arêtes retouchées, beaucoup moins bien fini que les précédents.

100. — Grattoir épais, plus allongé, retaille et retouches à tout le pourtour sauf en un point du talon qui conserve sa croûte ainsi qu'une portion du dos ; un des côtés est légérement concave ; silex moucheté de tâches blanches.

PLANCHE XX.

Les scies sont très abondantes à l'atelier que nous étudions. L'instrument est le plus souvent un éclat mince ou lames avec dentelures quelquefois très fines, les unes ont une sorte de double encoche à chaque extrémité pour l'adaptation d'un manche, d'autres ont le bout retaillé et arrondi et devaient être employées comme hégoïnes, quelques unes ont des dimensions très réduites. Une petite

scie de 0,02 c/m ressemble absolument à celles qui se voyaient au musée de Cluny.

Certains instruments à grande denture ne sont pas des scies, le vrai moyen de bien les reconnaître est d'en faire usage : on sera surpris du résultat obtenu sans grands efforts.

101. — Scie silex bien caractérisée, une encoche naturelle d'un côté a été utilisée et augmentée par un éclat enlevé au même endroit. L'autre extrémité porte un évidement formé par un conchoïde en creux. L'instrument présente cette particularité de deux séries de dents, l'une très fine et l'autre plus forte ; dessous lisse.

102. — Petite scie silex, double encoche, la partie supérieure est plus épaisse. Pouvait s'employer à la main ou à l'aide d'un manche ; dessous lisse.

103. — Petite scie, silex agate, finement retouchée sur toute la partie arrondie, pourtant un peu de croûte naturelle tout-à-fait à l'extrémité ; à l'arête dorsale épaisseur irrégulière, en dessous face lisse, sauf près de la pointe qui a été amincie et redressée.

104. — Noyau silex, pouvant servir de marteau ou de percuteur, n'est pas fini, pierre saine et compacte, grossièrement arrondie en partie par de larges éclats, nettement séparés par des arêtes vives.

105. — Scie silex profondément patiné, grande analogie de forme avec le nº 103. Extrémité opposée à la pointe concave et beaucoup plus mince. La partie arrondie semble usée par le polissage qui a donné naissance à des facettes plates. Croûte naturelle conservée au-dessus.

106. — Petit percuteur silex, en forme d'olive, portant de nombreuses traces de service, les angles sont complètement émoussés et arrondis par les chocs. Ces instruments sont abondants au lieu et très variés de forme.

107. — Scie silex très travaillée et retouchée sur tout le pourtour, petite portion de croûte conservée aux deux extrémités, très épaisse au sommet.

108. — Petite scie silex cacholoné très remarquable; les dents sont très aiguës et très dégagées ; 1/2 circulaire pour une partie, elle devient droite dans l'autre.

109. — Lame ou couteau, semble un instrument en préparation, profondément strié.

PLANCHE XXI.

Il est difficile de classer d'une façon rigoureuse les pointes de flèches. Les unes affectent la forme de petits instruments chelléens et sont des noyaux ou nucléus dégagés par éclats successifs ; d'autres consistent en une tranche de silex à faces parallèles, retravaillées après coup ; enfin quelques-unes façonnées sur le nucléus sont détachées à la mode moustérienne et présentent une face lisse. La base opposée à la pointe, dans les unes comme dans les autres, est tantôt droite, concave ou convexe. L'ouvrier devait façonner un peu suivant la forme première du silex. Je décris donc par groupes, par analogie, sans classement régulier.

110. — Ebauche, flèche en silex grossièrement préparée. Le pédoncule semble exagéré en longueur, c'est un exemple de flèche formée du noyau lui-même.

111. — Ebauche, flèche sensiblement triangulaire, face éclatement lisse, commencement de retouches sur les deux faces.

112. — Ebauche, flèche triangulaire, base presque droite avec portion de croûte naturelle, détachée par éclatement, face inférieure dégagée au pourtour.

113. — Ebauche, flèche presque triangulaire, base concave, une des barbelures s'incline vers l'axe; détachée par éclatement.

114. — Ebauche flèche, la base n'a pas encore été touchée, les deux barbelures au lieu de s'écarter régulièrement se retroussent brusquement des deux côtés, l'arête de droite présente de petites dentelures façonnées par éclat.

115. — Ebauche de flèche très épaisse. A une certaine ressemblance avec les outils chelléens, pointe inclinée vers la droite, incrustations, croûte à la base qui est convexe, les arêtes sont dégagées à droite et à gauche jusqu'à moitié de la hauteur.

116. — Très belle ébauche de flèche à une seule barbelure, inclinée à gauche, commencement de pédoncule; la forme générale est très bien dessinée et le travail de dégagement commencé ; fait dans une tranche de silex.

117. — Instrument à faces parallèles de forme toute particulière, semble une pointe de javelot plutôt qu'une flèche, long pédoncule à peine dégrossi, face d'éclatement.

118. — Instrument silex de forme particulière, présente une pointe comme une flèche et une sorte de pédoncule ou manche coudé très obliquement, tandis que l'arête gauche est finement retouchée et présente un bord arrondi comme dans les grattoirs ; dessous lisse.

119. — Ebauche de flèche dite en forme de feuille, portion du noyau avec croûte encore adhérent à la pièce qui présente à la base une sorte de pied saillant. Conchoïde de percussion sur la face inférieure.

120. — Ebauche flèche non retouchée, face d'éclatement.

121. — Belle ébauche forme ellipsoïdale très régulière, face d'éclatement inférieure, l'arête gauche a été dégagée d'un seul coup par l'enlèvement d'un long éclat, base convexe.

122. — Ebauche, face d'éclatement, long pédoncule, barbelure à base droite très prononcée d'un côté, presque nulle de l'autre; apparence de certaines pointes solutréennes, forme d'ensemble triangulaire.

123.— Portion d'une très belle flèche rompue; elle est admirablement taillée par série de petits éclats et de retouches à la mode solutréenne, barbelures arrondies et base concave, l'extrémité de la pointe s'est aussi trouvé brisée.

124. — Grossière ébauche, a été abandonnée à cause de la mauvaise qualité du silex, présente dans son ensemble une forme triangulaire avec pédoncule et barbelures, semble la préparation d'une pointe de même nature que le numéro suivant.

125. — Flèche triangulaire d'un magnifique travail, double barbelure, coupée à angle droit des arêtes, pédoncule au centre de la base convexe ; finement et réguliérement dentelée sur les deux arêtes ; les tailles et retailles ont été conduites de manière à produire une nervure médiane sur les deux faces qui sont régulièrement travaillées.

126. — Pointe flèche, forme triangulaire, côté droit bien terminé et dentelé, l'autre est arrondi et n'est point dégagé, la base n'a pas été touchée et porte la croûte du noyau. Ce spécimen présente cette particularité que les faces sont lisses et une des arêtes dentelée.

127. — Belle pointe sans retouches, plan de frappe, face d'éclatement avec éraillure de percussion.

128. — Petite pointe présentant tous les caractères de la précédente, mais plus effilée.

129. — Belle ébauche rappelant le type moustérien ; plan de frappe, conchoïde, portion de croûte à la pointe non travaillée, est peut-être un type nouveau car il a de nombreux représentants à Bretteville ; les différents

échantillons plus ou moins arrondis à droite ou à gauche sont abondants et de toutes les dimensions.

130. — Pointe même genre que la précédente, base convexe.

131. — Pointe même genre que le n° 130 avec plan de frappe comme au n° 129.

132-133-134. — Ebauches de pointes plus effilées, face lisse d'éclatement, base convexe ; le type présente à Bretteville une variété très grande depuis la pointe presque ronde à la pointe aiguë avec tous les intermédiaires.

PLANCHE XXII.

135. — Très bel instrument silex gris, type Robenhausien, 16 centimètres de longueur, une extrémité est en pointe et l'autre arrondie. Une arête assez bien dégagée court d'une extrémité à l'autre. La section (fig 135 bis) est triangulaire de façon à présenter un dos plat opposé à l'arête longitudinale. Brisé lors de la trouvaille par un coup de pioche. C'est le premier spécimen qui ayant attiré mon attention a amené la découverte de tout l'atelier ; dessiné 1/3 grandeur.

136. — Retouchoir silex lustré, vert jaune, bien travaillé au pourtour et au dessous ; tête équarrie, base arrondie.

137. — Instrument intermédiaire entre l'instrument à façonner et le marteau. Ce percuteur est façonné dans une sorte de cylindre en silex qui porte des traces nombreuses de service ; la croûte du silex est restée sur tout le pourtour non travaillé.

138. — Instrument destiné au même usage que le précédent, mais avec une face d'éclatement ; la base a conservé sa première forme, le sommet seul a été travaillé et dégagé par l'enlèvement de 2 grands éclats ; traces de service.

139. — Petit retouchoir silex gris, presque quadrangulaire, extrémité infléchie sur un des côtés. La base carrée est revêtue de son écorce.

140. — Marteau ou percuteur silex dur; les angles sont émoussés par l'usage ; une partie de l'instrument conserve la croûte du rognon.

141. — Instrument ayant une grande analogie avec le n° 138, dont il semble un diminutif. Face d'éclatement, pointe dégagée, opposée à la base, polie par frottement.

142. — Nucléus silex, plan de frappe unique et forme coniqne.

143. — Marteau ou nucléus presque sphérique ; à peine quelques éclats ont-ils été enlevés ; silex très dur, la croûte du rognon se retrouve sur toute la surface.

144. — Nucléus avec plan de frappe à chaque extrémité, une face seule est utilisée, la face inférieure conserve la croûte du rognon de silex. On remarque l'enlèvement de longs éclats pour pointes de flèches.

145. — Grande analogie et même usage que le précédent, mais l'un des plans de frappe est presque enlevé.

PLANCHE XXIII.

Les ébauches figurées dans cette planche du n° 146 au n° 178, reproduisent tous les types déjà décrits Pl. XXII, les uns à bases franchement concaves, les autres à bases droites, quelques-uns à bases convexes.

Les n°s 146-149, 150, 169, sont formés dans une tranche de silex à faces parallèles.

158-159 sont craquelés par l'action du feu.

155 trouvé dans le même gisement est un fragment d'os fossile, portion de gros os fendu en long, l'extrémité a subi un travail.

Je ne m'attarderai pas à décrire les milliers de pointes ou ébauches de flèches de la collection, ce serait se répéter sans profit.

Quelques haches polies en silex terminent l'âge de la pierre polie, elles sont de petites dimensions, l'une des plus remarquables a été dessinée par erreur PL. I, sous les n[os] 2, 2 [bis] et 2 [ter], elle est préparée pour le polissage qui semble déjà commencé sur un côté de la pièce.

Je termine ici, avec la fin de la Période Néolithique, ma description des instruments de la Station de Bretteville.

Je souhaite que ce travail soit utile aux chercheurs et aux collectionneurs de notre contrée.

La collection formée par mes soins reste à la disposition de tous ceux qui s'occupent de science préhistorique.

Je m'estimerai heureux si j'ai pu réussir à attirer l'attention des savants sur ce fait remarquable, *d'ateliers se succédant pendant une suite ininterrompue de siècles, au même endroit, à Bretteville, pointe du Heu.*

SUR QUELQUES PÓINTS

DE LA

GÉOLOGIE DES ENVIRONS DE CHERBOURG

§ 1. Talcites phylladiformes et stéaschistes noduleux
§ 2. Le massif du Roule

(Voir Pl. XXIV)

PAR

A. BIGOT
Membre correspondant de la Société.

I. — TALCITES PHYLLADIFORMES ET STÉASCHISTES NODULEUX.

« La côte septentrionale de la presqu'île du Cotentin, dit Dalimier, est constituée par une zône schisteuse, flanquée de chaque côté d'un massif granitique (1). » Cette zône schisteuse centrale peut être subdivisée en plusieurs régions dont les caractères particuliers rendent l'étude assez complexe. Les roches qui les constituent sont : — 1° A Bretteville des schistes bleuâtres, rapportés à l'étage des *phylîades* par Bonissent et qu'on retrouve dans la vallée de la Saire. — 2° Des roches noduleuses, à texture

(1) DALIMIER, Stratigraphie des terr. prim. du Cotentin, 1861, p. 25.

grossièrement schisteuse, formant les hauteurs de Tourlaville et de Digosville, reparaissant à l'O. à Equeurdreville et à Hainneville. Ces roches ont été décrites sous le nom de *stéaschistes noduleux*. — 3° Des schistes ardoisiers, verts ou légèrement bleuâtres, considérés comme *talcites phylladiformes*.

D'après Bonissent, ces talcites phylladiformes sont recouverts par les stéaschistes noduleux (1) auxquels succèdent les phyllades (2). Dalimier signale également les schistes noduleux au-dessus des schistes verts de Tourlaville qu'il a décrits comme *micaschistes à séricite*, mais c'est par erreur qu'il rapproche les stéaschistes des arkoses du Val-de-Saire (3). L'opinion de M. de Caumont qui en 1829 (4) rapportait ces arkoses au trias est la vraie ; elles reposent en couches horizontales sur les roches anciennes, contiennent des galets de grès armoricain et offrent la même constitution minéralogique que les arkoses triasiques d'Eroudeville près Montebourg (5). Enfin, dans sa classification de la partie inférieure du Silurien, Dalimier a réuni les micaschistes à séricites de Cherbourg, ou talcites phylladiformes, aux phyllades azoïques de St-Lô. (6)

Dans notre étude des tranchées du chemin de fer de Cherbourg (7), nous avons émis cette opinion que les tal-

(1) Bonissent, Essai géol. sur le dép[t] de la Manche, 1870, p. 88.

(2) loc. cit. p. 123.

(3) loc. cit. p. 26 et 27.

(4) Mém. Inst. des Provinces T. I, p. 171.

(5) A. Bigot. Bull. Soc. Linn. Norm. 3e série, T. X.

(6) loc. cit. p. 34.

(7) L. Corbière et A. Bigot, Etude géol. des tr. du chemin de fer entre Sottevast et Martinvast (Manche). Mém. Soc. sc. nat. Cherb., T. XXIV, p. 116, 1884.

cites phylladiformes devaient être considérés, comme l'a pensé Dalimier, comme des phyllades affectés d'un métamorphisme particulier.

J'ai l'intention d'apporter ici, à l'appui de ma manière de voir, un ensemble de faits qui me semblent convaincants.

Les roches décrites dans le Nord du département de la Manche comme phyllades, appartiennent à deux types : Dans le Val-de-Saire, ce sont des schistes bleuâtres et gris-bleuâtres, presque toujours ardoisiers, traversés par de nombreuses veines de quartz qui forment souvent entre les lits de véritables couches. Au voisinage du granite de Maupertus, contre lequel ils viennent buter par faille, ces schistes deviennent gréseux, et renferment des pseudo-mâcles qui tranchent sous forme de taches brillantes sur le fond gris de la roche. Par leur aspect, ces schistes rappellent complètement les phyllades du Bocage Normand, *les schistes de Saint-Lo*.

A l'O., depuis Bricquebec jusqu'à l'extrémité de la Hague, on a décrit comme phyllades des schistes verts, grossiers, très faiblement micacés, difficiles à débiter en ardoises, alternant avec de rares lits de grauwacke peu solide.

Dans les environs de Beaumont reposent sur ces phyllades des grès feldspathiques, à feldspath kaolinisé, contenant quelquefois des galets de quartz gras et de jaspe, qui les transforment en un poudingue exploité à Gréville dans la lande Saint-Nazaire. Près de la fosse du Gast, route de Cherbourg à Beaumont, ces phyllades plongeant par S. 20° O. par 50° s'enfoncent sous les grès feldspathiques de la lande de Beaumont ; la même superposition s'observe sur la route de Sainte-Croix-Hague à Nacqueville ; il en est de même à 16 kilomètres au sud, à Bricquebosq,

où les phyllades sont recouverts par les grès feldspathiques de Couville, à feldspath décomposé, rendus poudingiques sur quelques points par des galets assez volumineux de quartz et de roches éruptives.

Cette succession est la succession normale. Ces grès feldspathiques qui surmontent le grès armoricain sont en effet l'équivalent des grès pourprés qui, dans le Bocage, reposent en discordance sur les phyllades. Dans le Nord du Cotentin, je n'ai pu apprécier cette discordance par l'inclinaison des couches, mais on verra les raisons qui me la font admettre.

Le grès armoricain repose souvent directement sur ces phyllades. C'est ce qui arrive à Sottevast (1), au N.-O. du château et sur la route de Bricquebec à Pierreville où les grès des hauteurs de la Ramée et du Neufclos reposent sur les phyllades ; cette superposition est des plus nettes sur le prolongement E. de la même crête à 3 kilomètres de Sottevast : au sud de l'église de Brix, en montant de la vallée sur le haut du côteau, on rencontre successivement les schistes verts, plongeant vers le Nord, recouverts par le grès armoricain, surmonté lui-même des schistes à Calymènes (Pl. XXIV. Fig. 2).

Les phyllades qui supportent à Bricquebosq les grès feldspathiques de Couville s'enfoncent à Saint-Christophe-du-Foc sous le grès armoricain de la lande d'Etoublon et à Benoistville sous celui des hauteurs de Bretantot.

Quels sont maintenant les rapports des talcites de Cherbourg avec les roches voisines ?

J'ai déjà signalé (2) le contact des talcites phylladiformes avec les stéaschistes noduleux à Tourlaville. Ces

(1) L. Corbière et A. Bigot, loc. cit. p. 103.
(2) L. Corbière et A. Bigot, loc. cit., p. 115.

stéaschistes reposent sur les schistes verts de Tourlaville avec lesquels ils alternent à la base. Cette superposition est très nette sur trois points :

1° Près de la ferme de la Bâtre au N.-E. de l'église, dans un chemin creux qui part au N. de la route de Barfleur et monte sur la lande Saint-Maur. Les schistes alternant avec les stéaschistes et comme eux de couleur grise ou violacée forment la chaussée du chemin et le talus N. est occupé par les stéaschistes, qui à travers toute la lande viennent aboutir à la mer (Fig. 3).

2° Le long de la route du Mesnil-au-Val, où on rencontre à partir du château de Tourlaville les schistes verts continuation des précédents, puis les stéaschistes noduleux exploités dans une carrière à l'entrée de la lande Saint-Gabriel.

3° Dans le talus d'un chemin creux, triage de Bruneval, où des schistes verts se dégageant au-dessous des stéaschistes vont se relier à ceux de la route du Mesnil-au-Val (Fig. 4).

Or, il est évident pour moi, et c'est ce que j'espère prouver dans la seconde partie de cette note que les stéaschistes noduleux doivent être considérés comme l'équivalent des grès feldspathiques. Dans cette hypothèse, les talcites de Cherbourg occuperaient par rapport à ceux-ci la même position stratigraphique que les phyllades de la Hague par rapport aux grès feldspathiques.

Le grès armoricain repose quelquefois directement sur ces talcites, c'est ce qui arrive au tunnel du chemin de fer près de Cherbourg, au hameau Luce sur le chemin de Tourlaville à Valognes.

Ainsi, les talcites de Cherbourg et les phyllades de la Hague occupent par rapport au grès feldspathique et au grès armoricain la même position stratigraphique.

Si l'on examine la distribution géographique de ces

roches (1) en réunissant les phyllades aux talcites, on voit qu'elles forment une bande de 3 à 4 kilom. de largeur, alignée S.-O. N.-E. des Pieux à Cherbourg, suivant la vallée de la Divette; dans la partie Sud, ces schistes ont été décrits comme phyllades, au Nord comme talcites, sans que rien puisse permettre de tracer les démarcations. En réalité il y a au premier abord une certaine différence entre les schistes verts de Bricquebosq et les talcites de Cherbourg ; ceux-ci sont plus fortement redressés, presque toujours ardoisiers, à surface luisante, avec amas de chlorite, mais ces caractères disparaissent peu à peu à mesure qu'on s'avance vers le Sud, et si au Nord la schistosité de ces roches est plus marquée, la raison en est sans doute qu'elles ont été plus bouleversées et que de nombreuses veines de quartz sont injectées dans leur masse.

Les stéaschistes noduleux superposés aux schistes verts de Tourlaville sont assez variables dans leur composition et dans leur aspect.

Ce sont parfois des roches schisteuses, à feuillets luisants, à éclat nacré, contenant du quartz en petits grains, et se contournant autour de gros noyaux arrondis en forme de galets. La plus grande partie de ces noyaux est formée de quartz gras, mais il en est d'autres formés d'une roche cristalline de couleur violacée, constituée en majeure partie par du feldspath. Elles empâtent encore des fragments anguleux de phyllades satinés de couleurs variées. Mais la plupart du temps ces stéaschistes sont de véritables grès feldspathiques qui ont une remarquable tendance à la schistosité, formés de grains de quartz et

(1) J'espère pouvoir publier prochainement la carte géologique de la feuille des Pieux sur laquelle on pourra voir cette distribution.

de feldspath, associés à des lamelles d'une substance nacrée, généralement blanc-verdâtre, décrite par M. Daubrée comme de la *chlorite*, et par Dalimier sous le nom de *séricite*.

Les rognons du stéaschiste noduleux contiennent souvent des lames de cette substance ; Brongniart, qui a le premier étudié ces roches, en avait conclu que la formation des rognons était contemporaine de celle du stéaschiste, et M. Daubrée (1) pensait également que « les rognons de pegmatite sont, de même que les rognons quartzeux, un produit de la sécrétion des roches qui les renferment ».

En brisant un certain nombre de ces rognons, j'ai pu m'assurer que les lames de chlorite qu'ils contiennent étaient en relation avec celles qui entourent le nodule, et avaient pénétré dans son intérieur par une fissure. Je crois donc qu'il faut considérer ces prétendus nodules comme de véritables galets et les roches qui les contiennent comme de véritables poudingues, mais des poudingues métamorphiques.

Sur certains points, ces galets disparaissant, la roche se trouve transformée en un véritable grès feldspathique qu'il est impossible de différencier des métaxites de la Hague; c'est ce qui arrive par exemple à Tourlaville, triage de Bruneval.

Si l'on admet le synchronisme des talcites phylladiformes de Tourlaville et de Cherbourg, et des phyllades verts de Bricquebosq et de Sottevast, on voit que la position stratigraphique de ces poudingues est la même que celle des grès feldspathiques.

Aussi je ne crois pas me tromper en avançant les conclusions suivantes :

(1) Mém. Soc. sc. nat. Cherbourg, T. VIII, p. 54

1° Les talcites phylladiformes de Cherbourg et de Tourlaville sont l'équivalent des phyllades verts de Bricquebosq et de Sottevast.

2° Les stéaschistes noduleux de Tourlaville, Hainneville, Equeurdreville et Cherbourg sont l'équivalent des grès feldspathiques.

3° Les schistes verts (talcites phylladiformes et phyllades) sont recouverts tantôt par le grès armoricain, tantôt par les grès feldspathiques (en y comprenant les stéaschistes noduleux).

4° La superposition directe du grès armoricain aux schistes verts indique entre ces deux niveaux une discordance de stratification.

II. — MASSIF DU ROULE. — (PL. XXIV, FIG. 1).

Amené à parler du massif du Roule (1), Dalimier n'a point tranché la question des rapports du grès quartzeux avec les schistes à Calymènes. Cette question avait cependant son importance, car si ces grès étaient supérieurs aux schistes, il faudrait en faire l'équivalent du grès de May.

Je me suis attaché à étudier ce point assez intéressant de stratigraphie et c'est à son étude que je consacrerai ces quelques lignes.

La présence de Tigillites constatée au sommet du Roule et sur le prolongement de la chaîne à Tourlaville, il restait à expliquer la superposition de ce grès armoricain aux schistes à Calymènes de l'octroi du Roule.

(1) « Ainsi, que les grès du Roule, azoïques jusqu'à ce jour, soient ou non superposés aux schistes, cela ne change rien à l'ordre stratigraphique que j'assigne aux couches siluriennes. » Dalimier, op. cit. p. 60.

Si l'on étudie la paroi abrupte qui termine à l'Ouest le massif du Roule sur la vallée de la Divette, on ne tarde pas à reconnaître l'existence de failles dont l'une a produit l'anomalie signalée. — Sous le fort du Roule, les grès sont fortement inclinés vers N. un peu E. Un peu plus au midi, les couches presque horizontales, avec une faible inclinaison vers le Sud, se redressent de part et d'autre, formant un fond de bateau dont les deux côtés se relèvent en s'arquant fortement. Au Sud ces couches sont presque verticales, plongeant vers N. par 80°, et semblent reposer sur les schistes à Calymènes de la carrière de l'octroi du Roule plongeant également vers le N., mais avec une inclinaison de 45° seulement.

Ces schistes font partie d'une bande assez importante que l'on voit reposer normalement au Sud sur le grès armoricain, dans les talus de la route de Cherbourg à Valognes. A l'O. de cette route et au Sud de la petite vallée du Ponceau, apparaît au milieu des schistes un porphyre quartzifère à petits cristaux de feldspath rouge-brique dans une pâte rougeâtre.

Les schistes à Calymènes reposent encore normalement au-dessus du grès armoricain, le long de la route neuve de Cherbourg à Martinvast, par la vallée de la Divette, en face l'établissement des eaux de Cherbourg, où un lambeau de grès avec tigillites a été relevé par faille. — Si nous suivons cette route vers le Sud, nous verrons les schistes à Calymènes plongeant vers N. sur une longueur de 800^{m}; en approchant du tunnel du chemin de fer, des couches gréseuses viennent s'intercaler dans les schistes et augmentant peu à peu de puissance finissent par devenir prédominantes. Ces grès micacés de couleur grise ou jaunâtre, contiennent en abondance un Orthis différent certainement de l'espèce du grès de May qui a reçu le nom

d'*Orthis Budleighensis* : il est de plus grande taille, beaucoup plus transverse, et se rapprocherait plutôt de *O. testudinaria* Dalm. On trouve aussi quelquefois mais rarement dans ces grès *Calymene Tristani*. En ce point les couches plongent vers N. 20° O. par 45°, mais un peu plus loin en se rapprochant du tunnel, et après un brouillement qui était très apparent lors de la construction de la route, des schistes verdâtres, ferrugineux, en couches presque verticales, puis inclinés vers N. O. par 30° s'enfoncent sous des grès ferrugineux que la ligne du chemin de fer est venue couper à leur pied près du tunnel et qui plongent N. 40° O. par 30°. — Dans la tranchée du chemin de fer, la coupe est la même et ces grès qui appartiennent au grès armoricain sont superposés à des schistes ferrugineux formant la partie supérieure des phyllades, qui se développent ensuite dans la vallée de la Divette sur une grande longueur, et en particulier suivant la voie du chemin de fer jusqu'à la Héronnière au delà de Martinvast.

L'apparition de la partie supérieure des phyllades au même niveau que les grès de la base des schistes à Calymènes et le brouillement qui s'observe à leur contact, indiquent en ce point l'existence d'une nouvelle faille (1).

L'existence de ces nombreuses failles une fois reconnue, j'ai cherché à les suivre dans l'intérieur du pays, mais à ce point de vue mes observations sont encore trop incomplètes pour que je puisse les consigner ici ; tout ce que je puis dire c'est que si ces failles sont multiples

(1) J'ai déjà étudié cette coupe (Note sur la base du silurien moyen dans la Hague, Bull. Soc. Linn. Norm, 3e série, t. VII), mais je n'avais pas observé alors la tranchée du chemin de fer, ce qui m'avait conduit à mal interpréter les faits qu'elle présente.

elles sont peu étendues ; cependant il en est une dont la constatation est très facile, c'est la faille à laquelle est due la vallée de la Divette entre le tunnel et la gare.

Nous avons vu, en effet, sur la rive droite de la rivière une alternance de couches gréseuses et schisteuses dont nous devrions retrouver le prolongement sur la rive gauche si la vallée était due à une fracture transversale, perpendiculaire à la ligne de faite des couches ; or, il n'en est rien, et nous voyons les massifs de Beausèjour et de la Fauconnière formés de grès armoricain plongeant au Nord.

La vallée de la Divette, dans la région indiquée ci-dessus, est donc due à une faille alignée N. quelques degrés E. à S. quelques degrés O.

En résumé, le grès du Roule contenant des Tigillites appartient bien au grès armoricain et son apparente superposition aux schistes à Calymènes de l'octroi du Roule est due à une faille.

J'ai déjà signalé (1) à la base des schistes à Calymènes, intercalées entre eux et le grès armoricain, la présence de couches grèseuses contenant *Calymene Tristani*. Je rappelle les localités déjà citées de Flottemanville (Pont de Caudet), Breuville, Cherbourg ; j'ai retrouvé le même fait à Vasteville, vallée du Pont des Sablons, à Brieux (Orne) (2), à Falaise (Calvados) ; en réalité le minerai de fer signalé entre le grès armoricain et les schistes à Calymènes n'est la plupart du temps qu'un grès ferrugineux, répondant aux grès à Calymènes. Quant aux grès des Moitiers d'Allonne, où l'on a signalé depuis longtemps

(1) A. Bigot, Nouvelles observations sur le silurien de la Hague. Bull. Soc. Linn. Norm. 3e série, t. viii.

(2) A. Bigot, Le récif ancien de Montabard (Orne). Bull. Soc. Linn. Norm. 3e série, t. x.

Calymene Tristani, et que l'on a placés pour des raisons paléontologiques à la partie supérieure des schistes à Calymènes, j'espère déterminer prochainement s'ils occupent une position stratigraphique différente de celle des grès à Calymènes de Cherbourg.

Note additionnelle. — Pendant que ces lignes étaient à l'impression, j'ai trouvé à Martinvast (triage de la Couvillerie) un nouveau gisement de grès à Calymènes. La roche est un grès schisteux, noir, ferrugineux, contenant des nodules d'un grès noir bleuâtre, très dur. Plongeant S. O. 40° il repose sur le grès armoricain des hauteurs de Tollevast. Les fossiles assez communs, mais mal conservés, sont des fragments de Trilobites, parmi lesquels j'ai cru reconnaître des *Homalonotus*. La présence de ce genre dans les grès de Martinvast est très intéressante, une espèce (*Homalonotus Vieillardi*, Trom. Dollf.) ayant été signalée dans le grès des Moitiers-d'Allonne.

29 Septembre 1886.

ERYTHRÆA MORIERI Sp. nov.

ET LES

ERYTHRÆA A FLEURS CAPITÉES

PAR

L. CORBIÈRE

Professeur de Sciences Naturelles au Lycée de Cherbourg.

Dans le Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie (3e série, t. X, année 1885-86, pp. 166-176), j'ai relaté la découverte que j'avais faite, sur trois points différents du département de la Manche, de *Erythrœa capitata* Willd., plante qui n'avait encore été signalée que sur le littoral sud de l'Angleterre et dans l'île d'Œland (Suède).

Le tirage à part de ma note sur ce sujet était à peine terminé que, dans une excursion faite le 7 août dernier, aux environs du hâvre de Surville (Manche), entre Portbail et Lessay, je rencontrais deux autres *Erythrœa*, dont l'un complètement analogue à *E. capitata*.

Le premier, que je citerai seulement en passant, est une espèce connue : *Erythrœa tenuiflora* Link ; Lloyd ! Flore de l'Ouest, 4e édit., p. 229 (= *E. latifolia* plur. auct. non Sm.). Il croissait au fond du hâvre, dans les vases salées, en compagnie des *Statice limonium, Juncus*

maritimus, *Scirpus pungens*, etc. Quelques jours plus tard, je l'ai encore rencontré, dans des conditions identiques, à Saint-Germain-sur-Ay, près Lessay (1).

Le second, qui fait l'objet de ce travail, est une espèce non encore décrite, que je suis heureux de dédier à mon excellent et vénéré maître, M. J. Morière, professeur de botanique et doyen de la Faculté des sciences de Caen. Ainsi que *Erythræa tenuiflora* Link, il appartient au groupe de *E. pulchella* Fr. Je l'ai découvert, vivant pêle-mêle avec cette dernière espèce ou par petits groupes isolés, dans les dunes qui s'étendent entre les hâvres de Surville et de Saint-Germain-sur-Ay. Son aspect est tellement particulier qu'il me semble que, même à distance, on ne peut le confondre avec les formes les plus voisines de *E. pulchella*. Un jeune botaniste de Cherbourg, M. Adrien Macé, qui m'accompagnait dans une deuxième excursion faite en vue de recueillir de nombreux échantillons de cette plante (2), ne s'y trompait pas plus que moi. Malgré tout,

(1) *Erythræa tenuiflora* Link, que ne mentionne, au moins sous son véritable nom, aucune des éditions de la « Flore de Normandie », n'est pas cependant une plante nouvelle pour notre contrée. J'ai su par M. J. Lloyd, de Nantes, et, en consultant l'herbier de M. A. Le Jolis, j'ai vu qu'elle avait été trouvée autrefois (en juillet 1849) par le docteur Lebel, dans des pâturages salins, à l'embouchure de la Saire, près Saint-Vaast (Manche). La culture a, depuis longtemps, détruit cette station. Cette plante est l'*E. pulchella var. dentata* Lebel de la « Flore de Normandie » (éditions 3, 4 et 5).

L'herbier de feu M. de Brébisson, que j'ai aussi consulté à ce sujet, contient encore *E. tenuiflora* Link, sous le nom de *E. centaurium var. palustris*, provenant de Grandcamp (Calvados). L'étiquette qui porte cette dénomination n'indique ni le nom du botaniste qui a recueilli la plante, ni l'époque de la récolte.

(2) Ces échantillons seront prochainement publiés dans les *Erythrææ exsiccatæ* de M. Wittrock.

comme on ne saurait, à mon avis, trop hésiter quand il s'agit de créer une nouvelle espèce, j'ai voulu, avant toute publication, prendre l'avis de M. V. B. Wittrock, le savant professeur de botanique de Stockholm, qui connaît si bien le genre *Erythræa*. Après examen approfondi de mes échantillons, sa réponse, parfaitement conforme à mes prévisions, est qu'ils appartiennent bien à une *nouvelle* espèce.

En voici donc la description, faite surtout par comparaison avec *E. pulchella* :

ERYTHRÆA MORIERI Corb.

Racine jaunâtre, pivotante, raide, grêle, peu ramifiée, atteignant facilement deux fois la longueur de la tige.

Tige courte, souvent presque nulle, simple ou rameuse.

Feuilles opposées, *très rapprochées, comme en rosette dans les individus acaules ou subacaules* ; les inférieures petites, ovales ; *les supérieures*, de plus en plus grandes, ovales-lancéolées ou lancéolées, *simulant un involucre.*

Fleurs sessiles ou subsessiles, réunies en une cyme très compacte, capituliforme, dans laquelle les dichotomies s'effacent : de là un *facies* caractéristique rappelant *E. capitata* Willd. ou *E. glomerata* Wittr. Les individus les plus développés offrent des rameaux inégaux partant, à diverses hauteurs, de l'aisselle des feuilles, et se terminant eux-mêmes par de petites cymes contractées involucrées. Les échantillons nains sont uniflores ou pauciflores.

Calice à divisions égalant ou dépassant sensiblement, au moment de l'anthèse, la longueur du tube de la corolle, non accompagné de bractées proprement dites.

Corolle d'un rouge plus *intense* que dans *E. pulchella ;* à *tube non ou très faiblement resserré à la gorge* ; à *divisions* relativement *larges*, ovales-oblongues, égalant au moins la moitié de la longueur du tube de la corolle, tronquées au sommet qui est comme rongé ou présente 2-4 petites dents.

Etamines à filets insérés, non à la gorge, mais vers le milieu du tube de la corolle.

Capsule égalant le tube de la corolle pendant et après l'anthèse, relativement *grosse*, *acuminée* par le *style oblique* persistant.

Floraison fin juillet et août ; maturité fin août. Plante probablement annuelle et bisannuelle. (1)

Habitat et station : dunes comprises entre Surville et Saint-Germain-sur-Ay (Manche), particulièrement au bord des sentiers ou des ornières qui traversent le fond des cuvettes de ces dunes.

Les caractères placés en italique, spécialement le mode d'insertion des étamines ainsi que le port de la plante, différencient nettement *E. Morieri* de *E. pulchella*. Cette dernière espèce étant commune partout, sous une forme ou sous une autre, je crois inutile d'en donner ici,

(1) Ce point, évidemment, ne pourra être élucidé que plus tard, après culture préalable de *E. Morieri :* ce que j'ai déjà entrepris.

A ce propos, je dirai que *Erythræa capitata* Willd., cultivé par moi et par quelques botanistes à qui j'avais donné des graines ou des pieds vivants, après avoir été semé à l'automne de 1885 ou au commencement du printemps dernier, n'a point encore fleuri et ne fleurira point cette année. Ces expériences, qui viennent corroborer celles de M. Townsend, permettent de conclure que *Erythræa capitata* est donc bien bisannuel.

en opposition, la diagnose, que l'on trouvera d'ailleurs dans toutes les flores.

Au contraire, et bien que dans ma note, toute récente, sur *Erythræa capitata*, j'aie déjà insisté sur les rapports remarquables qui existent entre *E. capitata* et *E. glomerata*, il me semble intéressant d'étendre la comparaison à *E. Morieri*. Pour cela, au risque de me répéter, je ne crois pouvoir mieux faire que de reproduire simplement, en les résumant, les caractères que j'ai donnés des deux premières espèces, comparées respectivement à *E. centaurium* Pers. et à *E. littoralis* Fr.

Erythræa capitata Willd.

Se distingue de *E. centaurium* par les différences suivantes :

Tige courte (2-10 centim.), souvent presque nulle.

Feuilles caulinaires des dernières paires très rapprochées du capitule floral, et constituant une sorte d'involucre qui dépasse ou au moins égale les fleurs.

Fleurs nombreuses, sessiles, en cyme extrêmement condensée et capituliforme.

Calice à divisions égalant ou dépassant un peu la longueur du tube de la corolle, au moment de l'anthèse.

Corolle à tube non resserré à la gorge ; à divisions ovales-oblongues (1), plus longues que le tube.

(1) Dans mon travail sur *E. capitata*, transcrivant textuellement la diagnose de M. Townsend, j'ai écrit (p. 170 — p. 7 du tirage à part), à propos de la var. *Willdenowiana* Towns. « *Laciniis corollæ elliptico-lanceolatis* ACUTIS ». M. Wittrock, en m'écrivant dernièrement, me fait observer que, lui aussi a examiné très attentivement les échantillons typiques de Berlin, dont

Etamines à filets insérés à la base du tube de la corolle.

Capsule égalant au moins le tube de la corolle lors de l'anthèse, le dépassant à la maturité de plus d'un quart de sa longueur, comme acuminée par le style oblique persistant.

ERYTHRÆA GLOMERATA Wittr.

Diffère principalement de *E. littoralis* Fr. (= *E. vulgaris* Wittr.) par les caractères suivants :

Fleurs sessiles, agglomérées en capitule, entourées à la base par les feuilles caulinaires supérieures, qui sont à la fin réfléchies.

Calice à divisions beaucoup plus longues que le tube de la corolle (égales au tube dans *E. littoralis*).

Corolle à divisions plus allongées et plus obtuses.

Etamines insérées, non à la gorge, mais vers le milieu du tube de la corolle.

Comme on le voit, l'analogie est frappante entre *E. capitata*, *E. glomerata* et *E. Morieri* ; et le parallélisme qu'elles offrent dans leurs rapports respectifs avec *E. centaurium*, *E. littoralis* et *E. pulchella* est des plus remarquables. Un autre point, également commun, est leur présence exclusive sur le littoral.

Que conclure de ces ressemblances étonnantes, que l'on ne trouve, à ma connaissance, dans aucun autre

les pétales ne sont pas *aigus*, mais tels qu'il les a dessinés dans ses *Exsiccatæ* (nº 11), et, par conséquent, tels que je les ai vus sur les spécimens de nos environs : c'est donc une raison de plus de ne pas faire deux variétés de cette espèce. Voir ma note, p. 12, tirage à part).

genre ? Faut-il y voir, maintenant surtout que le nombre des *Erythræa* à fleurs capitées est porté à trois, de simples cas de dimorphisme particuliers aux *Erythræa* maritimes ?

J'ai déjà fait observer naguère, à propos de *E. capitata* — et cette remarque s'applique naturellement aux deux espèces plus récentes — que les différences distinctives de ces *Erythræa* ne peuvent être assimilées aux variations passagères et superficielles que l'on remarque dans les Primulacées et quelques autres Corolliflores, où l'insertion des étamines et la longueur du style n'entraînent avec elles aucune autre modification et ne changent pas la physionomie de la plante.

D'autre part, — en l'absence forcée (vu la découverte récente de ces plantes) d'une culture suivie qui montre la fixité de l'espèce, — je me permettrai d'ajouter que, après avoir examiné de nombreux échantillons de *E. capitata* et de *E. Morieri*, non desséchés ni choisis pour les besoins de la cause, mais vivant à leur place, je me suis de plus en plus convaincu que les différences caractéristiques signalées ne sont point spéciales à tel ou tel individu placé dans des conditions toutes particulières, mais communes à une catégorie nombreuse d'individualités bien distinctes, quoique végétant dans des conditions de milieu absolument identiques à celles de leurs congénères.

C'est pourquoi, et en considérant aussi l'aire de dispersion de *E. capitata*, je n'hésite pas, avec MM. Babington (1) et Lloyd (2) qui lui ont, sans aucune restriction, donné

(1) Babington, *Manual of British Botany*, 8ᵉ édit., 1881, p. 245.
(2) Lloyd et Foucaud, *Flore de l'Ouest de la France*, 4ᵉ édit. 1886, p. 229.

droit de cité dans l'édition la plus récente de leurs flores, à reconnaître en elle ce qu'on appelle une *bonne espèce*. Cette qualité, on ne peut logiquement la refuser davantage à *E. glomerata* et à *E. Morieri*, les deux autres termes de cette remarquable série.

Cherbourg, le 25 septembre 1886.

SUR L'EXISTENCE

D'UNE

STATION PRÉHISTORIQUE A LA HOUGUE (MANCHE)

PAR

Mr A. BIGOT.

M. H. Menut a décrit dans le présent volume des Mémoires de la Société une importante station préhistorique qu'il a découverte en 1879 à la pointe du Heu, à Bretteville (1).

J'ai trouvé tout récemment (9 octobre 1886) une station du même genre à la pointe de la Hougue (St-Vaast). Le temps me manquant pour en entreprendre une étude détaillée, je me bornerai à signaler cette découverte et à consigner ici les quelques observations que j'ai pu faire dans la courte exploration que j'ai consacrée à cette localité.

L'analogie de situation des deux stations du Heu et de la Hougue est remarquable. Dans les deux cas nous avons une pointe terminée sur la mer par un plateau peu étendu, reliée à la côte par une étroite langue de terre ; cependant

(1) Mém. Soc. Sc. Nat. nat. et math. Cherbourg, T. XXV, p. 228 PL. I à XXIII.

je ne pense pas qu'il en ait été ainsi aux époques préhistoriques, au moins pour la Hougue. La mer a dû certainement sur ce point comme sur toutes les côtes du département de la Manche empiéter sur les contours de la terre primitive.

On trouve en effet à l'E. de la Hougue, au pied de la jetée qui la relie à la côte, des argiles plastiques verdâtres ou brunâtres, associées à de la tourbe et contenant des fragments d'arbres. Il existerait aussi entre Tatihou et la Hougue une forêt submergée, en sorte qu'il n'est pas téméraire de supposer qu'aux époques préhistoriques, et même à l'époque actuelle, l'île de Tatihou faisait partie de la terre ferme, qui de la pointe de Saire se dirigeait suivant une ligne N.E.-S.O. jusqu'à la Hougue. Tout cet espace était couvert d'arbres, abritant des vents du Nord les premiers habitants qui avaient élu domicile sur la Hougue.

Les stations préhistoriques du Calvados que j'ai explorées sont situées sur le flanc S. d'une colline, abritées du vent du Nord et exposées au soleil depuis son lever jusqu'à son coucher. C'est une observation que je ne voudrais pas généraliser, mais je crois que sous ce rapport la station de la Hougue ne différait pas de celles du Calvados, en admettant l'existence d'une forêt au N. de la pointe.

J'espère d'ailleurs que l'on reprendra l'étude fort intéressante de cette localité et qu'on s'attachera à déterminer en même temps les modifications subies par la côte depuis le commencement de l'époque préhistorique.

La Hougue est un rocher de granite dont l'altitude maximum atteint une dizaine de mètres au-dessus du niveau des pleines mers. Sur certains points cette roche est à nu. A l'Est par exemple, on ne trouve qu'un dépôt peu épais de galets accumulés pêle-mêle avec des débris d'huîtres

par les marées actuelles, mais à l'Ouest le granite est recouvert par un dépôt argileux dont la coupe 1, pl. XXV, fait connaître la composition et l'allure.

Les dépressions les plus profondes du granite sont nivelées par une couche de silex arrondis, mêlés à des galets de phyllades et de quartz noir. C'est à la surface de cette première couche que j'ai trouvé les échantillons figurés pl. XXV, fig. 3 et 4; ils appartiennent au type du Moustier et la couche inférieure est par conséquent quaternaire.

Au-dessus est une argile sableuse, jaune sale, à grains de quartz de 1 mill. de diamètre; son épaisseur atteint en certains points 2^{m}50. Des blocs de granite sont épars çà et là au milieu de l'argile, dans laquelle les silex taillés sont très abondants, surtout vers la partie inférieure de la couche.

La démolition de la falaise les met à nu sur la plage où on en retrouve des centaines d'échantillons plus ou moins roulés. Je n'y ai pas trouvé d'instruments tels que perçoirs, grattoirs, pointes, mais les caractères des lames sont ceux des lames Robenhausiennes. (pl. XXV, fig. 5. 6, 7.)

J'ai recueilli dans cette couche les espèces suivantes qui ont certainement servi à l'alimentation : *Littorina littorea*, *L. neritoides*, *Ostrea edulis*.

Enfin à 0^{m}, 45 du rocher, au milieu de la couche supérieure j'ai constaté la présence d'un foyer. Comme il sera probablement détruit par l'action de la mer, j'en ai pris très exactement un croquis que j'ai reproduit pl. XXV, fig. 2 et qui s'explique de lui-même.

Il est à désirer que cette station soit étudiée en détail et comparée à celle de Bretteville. La succession ininterrompue des différentes époques de l'âge de la pierre si-

gnalée à la pointe du Heu est un fait tellement extraordinaire, surtout dans une région où les stations préhistoriques sont si rares, qu'elle doit, avant d'être définitivement admise, être contrôlée par l'étude des stations qu'on pourra découvrir dans le nord du Cotentin. Le Solutréen est d'ailleurs si mal caractérisé à Bretteville que son existence y est plus que douteuse. Quand au Magdalénien, bien que les perçoirs et burins figurés par M. Menut (pl. XIV et XV) soient conformes à certains types du *Musée préhistorique*, il peut n'y avoir là qu'une simple coïncidence. Aussi je recommanderai à ceux qui exploreront la station de la Hougue de noter exactement la position des instruments qu'ils recueilleront. Le mélange à la même hauteur, dans la couche argileuse supérieure, des types Magdaléniens et Robenhausiens, prouverait certainement, sans que cela puisse porter atteinte à la classification des époques préhistoriques de M. Mortillet, qu'il a pu exister à l'époque Robenhausienne des instruments se rapprochant de ceux de l'âge de la Madeleine.

14 Octobre 1886.

LES

LÉGENDES DES ILES HAWAII

(ILES SANDWICH)

ET LE PEUPLEMENT DE LA POLYNÉSIE

PAR

M. Henri JOUAN

I.

Dans un article à propos du peuplement de la Polynésie, auquel la Société a bien voulu donner place dans le tome 24e de ses Mémoires (1884), j'exposais l'hypothèse émise par M. le Dr A. Lesson (1) qui, au lieu de faire venir les Polynésiens du Grand Archipel d'Asie, ainsi que le font la plupart des auteurs qui se sont occupés de cette question, leur assigne pour patrie d'origine la Nouvelle-Zélande où la race, ou plutôt l'*espèce Maori*, constituant une espèce particulière d'hommes, aurait pris naissance. J'ai fait également connaître la réfutation que tout en rendant pleine justice à la méthode suivie par l'auteur dont le livre, grâce aux faits de toute sorte dont il est

(1) *Les Polynésiens, leur origine, leurs migrations, leur langage*, par le Dr A. Lesson, ancien Médecin en chef de la Marine, 4 vol. 1880-1884.

plein, sera « désormais un point de départ nécessaire pour toute étude sur les Polynésiens », M. de Quatrefages lui oppose dans son ouvrage intitulé : *Hommes fossiles et Hommes sauvages*. (1)

Ne se tenant pas pour battu, M. Lesson a fait paraître, en 1884, une brochure de 108 pages (2), pour montrer l'appui qu'apporte à sa théorie un ouvrage anglais publié alors que son manuscrit était depuis quelque temps déjà entre les mains de l'éditeur, et dont il dit seulement quelques mots dans un avertissement placé en tête de son troisième volume. Cet ouvrage intitulé : *An account of the Polynesian Race, its origin and migrations and the ancient history of the Hawaiian people to the times of Kamehameha*, comportant deux volumes publiés à Londres (1878-1880), est dû à M. Abraham Fornander, Juge de Circuit à Maui, une des îles de l'archipel Hawaiien, et après avoir lu, je dirai avec M. Lesson — toutefois en réclamant l'*ex æquo* pour l'ouvrage de ce dernier — qu'il n'est pas, sur la Polynésie, de travail plus consciencieux, plus riche de faits et d'érudition (3). De même que celle

(1) Cet ouvrage a été publié avant l'apparition du 4e volume de l'ouvrage de M. Lesson, mais la lecture de ce 4e volume ne change en rien les positions respectives des deux adversaires, lesquels, disons-le en passant, bien que différant, dans leurs opinions, à peu près du tout au tout, n'en font pas moins assaut de courtoisie, ce qui ne se voit pas toujours.

(2) *Légendes des îles Hawaii tirées de* « Fornander » *et commentées, avec une réponse à M. de Quatrefages*; Niort, Clouzot, édit.; Rochefort, Mme Qnoniam, libr.

(3) M. Lesson trouve même qu'il est peut-être trop plein d'érudition : qu'eût-il donc été si M. Fornander, ainsi qu'il le dit dans la préface, après avoir demandé l'indulgence pour son inexpérience comme écrivain, n'avait pas vu s'écouler plus de quarante années d'une existence affairée et aventureuse depuis qu'il avait quitté les bancs de l'école, et s'il n'était pas réduit

de M. Lesson, la compétence de M. Fornander, en ces matières, est incontestable : trente-quatre ans de résidence dans l'archipel Hawaiien, dont dix-neuf passés dans différents emplois du gouvernement, la connaissance parfaite de toutes les îles, la possession à fond de la langue, des relations, on peut dire intimes, avec tout le monde depuis le roi jusqu'au plus pauvre pêcheur vivant dans le hameau le plus écarté, l'autorisent à parler en connaissance de cause de la race polynésienne dont les Hawaiiens sont une des branches les plus remarquables.

On s'accorde généralement pour faire venir les Polynésiens du Grand Archipel d'Asie, et même, d'après la tradition et une ressemblance de noms, on regarderait l'île Buro (1), entre Céram et Célèbes, comme le point de départ, sinon de toutes les migrations, du moins de quelques-unes dont le souvenir a été conservé, plus ou moins confus, dans les chants et les légendes. Jusqu'à présent, plusieurs auteurs s'étaient contentés de regarder les émigrants comme appartenant à la race malaise dont la prépondérance dans le Grand Archipel d'Asie a fait donner le nom de Malaisie à cette région ; d'autres — avec plus de raison — les considéraient comme se rattachant aux populations qui habitaient cet archipel avant les Malais. M. Fornander fait également peupler les îles océaniennes par des émigrants partis du Grand Archipel d'Asie, auxquels il donne le nom de *Pré-Malais*,

aux faibles ressources de sa petite bibliothèque, dans sa résidence des îles Sandwich, éloignée de 700 lieues de tout établissement scientifique digne de ce nom ?

(1) L'orthographe suivie est celle qui a été adoptée pour écrire les dialectes océaniens ; *u* se prononce *ou* ; *e* comme *é* ; *ai* comme notre interjection *aïe* ! ; *oi* comme *oïe* ! ; *ei* comme *eïe* ! ; *eu* comme *éou* ; *au* comme *a-o*. L'*h* et le *w* sont toujours aspirés ; le *g* se prononce dur comme dans « garçon », etc.

parce qu'ils y étaient avant les Malais, mais, de plus — et c'est là le principal objet de son livre — il s'attache à établir leurs liens étroits de parenté avec deux des plus vieilles races connues dans le temps, les *Aryas* et les *Kushites*. Il se fait fort de montrer qu'on peut les suivre d'abord de Sumatra à Timor, à Gilolo et aux îles Philippines avant l'occupation de ces terres par les Malais ; on retrouve encore de leurs traces, peu marquées et peu nombreuses, il est vrai, à travers le Dekkan jusque dans la partie Nord-Ouest de la presqu'île Hindostanique et aux bords du golfe Persique ; plus au Nord, là où d'autres traces font défaut, le langage les rattache aux Aryas primitifs, longtemps avant l'invasion Védique dans l'Inde ; il montre encore les ancêtres des Polynésiens actuels s'imprégnant, pendant des siècles, d'une civilisation kushite, au point de n'avoir presque plus conscience de leur parenté avec les Aryas.

Pour faire la preuve de ces assertions, M. Fornander s'appuie quelque peu, mais très peu, sur les faits naturels. Presque tous les éléments de son argumentation lui sont fournis par des similitudes de noms, des coïncidences et des analogies dans la nomenclature géographique, des comparaisons d'usages, de mœurs, de croyances, des chants anciens, des légendes, des listes généalogiques, en un mot, tout ce qui constitue le *folk-lore* des Polynésiens. Ne se contentant pas de l'expérience et des connaissances acquises par lui pendant son long séjour aux Iles Hawaii, il a recours aux habitants les plus instruits du pays, indigènes et étrangers, aux écrivains les plus autorisés, missionnaires, voyageurs, archéologues, philologues, historiens, Anglais, Américains, Allemands, Français, etc. (1).

(1) Parmi ceux de ces derniers qu'il cite dans sa préface, nous

M. Fornander n'avait pas connaissance de l'hypothèse de M. Lesson, l'ouvrage de ce dernier n'ayant paru que plusieurs années après le sien. D'après ce qui vient d'être dit, on peut voir qu'il est plus partisan que personne de l'origine asiatique des Polynésiens, et cependant M. Lesson déclare, dans la brochure dont j'ai donné le titre, que rien ne peut être plus favorable à la thèse qu'il soutient — l'origine néo-zélandaise des Polynésiens — que les légendes publiées par M. Fornander dans son livre.

« Depuis que ce travail a paru, dit-il (p. 4 et suiv.), il » n'est plus permis, croyons-nous, de conserver le » moindre doute sur certains faits océaniens ; on a main- » tenant la preuve que les îles Hawaii ont, non seule- » ment été peuplées par des colonies polynésiennes ve- » nant du Sud, c'est-à-dire des îles Marquises, de la » Société, Samoa et peut-être Tunga, mais que, en outre, » elles ont eu, pendant des siècles, d'intimes et fréquents » rapports avec les différents groupes cités et très proba- » blement même avec la Nouvelle-Zélande : les nombreu- » ses légendes recueillies par le studieux Anglais (1) vont » le démontrer ».

» Sans entrer ici dans des développements qui nous » méneraient trop loin ...., nous dirons seulement, » en passant, que l'écrivain anglais croit devoir faire re-

trouvons : Domeny de Rienzi, auteur de l'*Océanie* dans *l'Univers pittoresque*, Jules Remy, traducteur du *Ka Moolelo Hawaii* (Histoire des Iles Hawaii) ; Moerenhout, auteur du *Voyage aux Iles du Grand-Océan*, de Bovis, lieutenant de vaisseau, auteur de l'*Etat de la Société Taïtienne à l'arrivée des Européens*, etc. A l'époque de la publication de ses deux premiers volumes (1878-1880), il ne paraissait pas avoir connu les travaux de notre éminent compatriote M. Quatrefages sur ces questions, en 1862 et 1866, sans quoi, assurément, il l'eût nommé.

(1) M. Abraham a écrit son livre en anglais, mais il est Suédois.

» marquer qu'un bon nombre des légendes qu'il a pu se
» procurer dans les îles Hawaii ne sont pas d'origine
» hawaiienne, et qu'elles ont été introduites dans ces îles
» par les chefs émigrants du Sud ou par leurs prêtres et
» leurs compagnons et adoptées plus tard, par vanité na-
» tionale, comme traditions et croyances hawaiiennes.

» Certes, Fornander ne pouvait rien avancer qui fût
» plus favorable à la thèse que nous avons soutenue dans
» notre livre sur les Polynésiens, car il est bien certain,
» en effet, que les généalogies sont pleines de noms qui
» ne sont que ceux d'anciens chefs des groupes du
» Sud, tels que Maui, Maui-Ka, Ulu, Hema etc. C'est ain-
» si, par exemple, que figurent dans les légendes et les
» généalogies des îles Hawaii, des personnages nommés
» Hema, Kahaï, Wahielo et Laka qui ne sont que les hé-
» ros : Hema ou Hemo, Tawhaki, Wahieroa et Raka des
» légendes de la Nouvelle-Zélande ou mieux de l'Ha-
» wahiki. Et comme dans les deux contrées les légen-
» des les présentent dans le même ordre, le conscien-
» cieux écrivain a conclu que l'introduction de ces
» noms dans les légendes hawaiiennes n'a été qu'une
» simple adaptation locale, faite alors que le souvenir de
» la mère-patrie était à peine distinct et qu'on ne connais-
» sait plus de ces personnages que leur nom faisant partie
» de la liste des chefs hawaiiens de la ligne Ulu. Il a con-
» clu de même que la légende de la mère de Maui, celle
» de Mauika, celle d'Ulu, etc., etc., qui ont été trouvées
» dans tous les groupes avec de légères différences,
» n'étaient pas originaires de l'Hawaii du Pacifique Nord,
» mais étaient incontestablement plus vieilles que l'Exo-
» de des Polynésiens dans l'Océan Pacifique, et dataient,
» par conséquent, d'une période antérieure, ou pré-paci-
» fique, comme il le dit avec raison ».

» Il est inutile, sans doute, d'ajouter que nous sommes
» de l'avis de Fornander à cet égard, et d'autant plus que
» nous n'avons cessé, depuis quelques années, de cher-
» cher à prouver que les Polynésiens ne sont autres que
» les descendants des Maori émigrant en Polynésie. Ce
» que nous devons dire seulement, c'est que, loin de
» croire avec lui, que ces diverses généalogies ont été
» interpolées, nous sommes au contraire convaincu
» qu'elles font intégralement partie des légendes hawaiien-
» nes, par cela même qu'elles ont été portées, comme
» toutes les autres — ainsi qu'il le reconnait d'ailleurs
» lui-même — par les ancêtres hawaiiens, venant en der-
» nier lieu des îles du Pacifique Sud. Et, à cette occasion,
» nous nous bornerons à répéter ici ce que nous avons
» soutenu ailleurs : que ces ancêtres n'étaient primitive-
» ment que des émigrants de l'Hawahiki, c'est-à-dire de
» l'Ile-du-Milieu de la Nouvelle-Zélande, commençant par
» s'arrêter sur l'Ile-Nord de ce groupe avant d'atteindre
» la Polynésie ».

» Qu'avec le temps les Hawaiiens aient presque com-
» plètement perdu, le souvenir de leur lieu d'origine, se
» rappelant seulement que celui-ci était situé dans l'ouest
» lointain, et qu'ils n'aient pas reconnu leur parenté
» avec les anciens chefs portant les noms cités par les
» légendes du Sud et surtout par celles de la Nouvelle-
» Zélande, cela, croyons-nous, est assez facile à com-
» prendre après tant de siècles écoulés après le départ
» des ancêtres du lieu d'origine première, et après le
» séjour de ces ancêtres, pendant plusieurs siècles
» encore, dans la Polynésie du Sud, avant leur arrivée
» aux îles Hawaii. On le comprend d'autant mieux que
» ces ancêtres, venant du Sud, ne se rappelaient plus
» eux-mêmes qu'une chose : c'est qu'ils étaient venus de

» l'Hawahiki, sans pouvoir indiquer autrement la position de cet Hawakiki, qu'en le disant aussi être dans l'Ouest lointain. Enfin, on le comprend, surtout quand on se rappelle l'amour-propre et la vanité qui caractérisent la race polynésienne, vanité qui est telle que plusieurs traditions montrent même que les habitants de plusieurs archipels, et notamment ceux des îles Hawaii, se regardaient comme autochthones. »

» Toutefois, ce que, personnellement, nous ne comprenons pas, c'est que le studieux écrivain, qui a si bien su reconnaître que beaucoup de légendes hawaiiennes étaient antérieures à l'émigration dans le Pacifique, n'ait pas reconnu en même temps quels rapports intimes de filiation ou de parenté devaient exister entre tous les Polynésiens, et particulièrement entre les Hawaiiens et les Néo-Zélandais. Ce qui l'en a empêché sans doute, c'est, à notre avis, la fausse idée qu'il se faisait de la situation du lieu d'origine première des ancêtres hawaiiens. En adoptant la théorie d'Horatio Hale, il fallait, en effet, qu'il retrouvât ce lieu dans la Malaisie : aussi n'a-t-il pas manqué de dire « que les Samoans étaient venus de Gilolo, et qu'avec eux étaient arrivés par la même route (le Nord de la Nouvelle-Guinée), les Hawaiiens, et peut-être les habitants des Iles de la Société, tandis que les Marquésans étaient arrivés par le détroit de Torrès ; les premiers venant de Timor, les derniers venant de Bourou. » Mais il est peut-être inutile d'ajouter que Fornander n'appuie cette assertion d'aucun témoignage probant. Bien mieux même, avec sa conscience ordinaire, il ne peut s'empêcher de dire que, excepté les généalogies hawaiiennes et les traditions que nous allons faire connaître, aucune histoire — Malaisien-

» ne ou autre — ne fournit quelque lumière sur le
» départ, le passage ou l'arrivée des Polynésiens dans le
» Pacifique. C'est ce que nous avons nous-mêmes soutenu
» dans notre livre *Les Polynésiens*, et c'est..... ce à quoi
» il fallait nécessairement s'attendre, s'il est vrai, comme
» nous l'avons avancé, que les ancêtres Polynésiens n'é-
» taient pas partis de l'archipel indien. »

Avant d'adopter, ou de rejeter, les idées que M. Lesson regarde comme favorables à sa doctrine dans l'ouvrage de M. Fornander, ne serait-il pas à propos de faire voir au moins les grandes lignes, les traits saillants de cet ouvrage, à la suite de quoi le lecteur pourra voir s'il y a, ou s'il n'y a pas lieu de lui renvoyer l'accusation qu'il porte contre l'auteur anglais, d'obéir à une idée préconçue ?

II

Toute trace, dans un certain pays, de l'origine d'un peuple eût-elle disparu par l'effet du temps, par suite de l'absorption par une autre nation, une autre race, absorption ayant amené un changement complet dans le langage, les usages, etc, l'identité des noms de lieux avec les noms de lieux dans un autre pays indique *à priori* que ces deux contrées ont dû être habitées à une certaine époque par la même nation, la même race, et que l'une d'elle doit être le lieu d'origine des habitants de l'autre. Ainsi, en supposant que les races blanches qui prédominent aujourd'hui dans les deux Amériques viennent à disparaître complètement, les noms des caps, des fleuves, des villes etc, indiqueront, presque toujours avec la plus grande certitude, que les ancêtres des représentants de ces races étaient des Européens, Anglais, Français, Portugais, Espagnols etc. De tout temps, depuis l'antiquité la

plus reculée jusqu'à nos jours — inclusivement — les colons, les immigrants, les plus sauvages aussi bien que les plus civilisés, ont donné aux différents lieux de leur nouvelle patrie des noms leur rappelant leur ancienne demeure.

Dans le Grand Archipel d'Asie et dans toute l'immense étendue occupée par les archipels Polynésiens, on trouve une grande quantité de noms de lieux et de noms de choses complètement identiques ou très peu différents les uns des autres dans ces deux grandes régions ; plus loin, dans la presqu'île Hindostanique, plus loin encore, vers les rivages du Golfe Persique et même de l'Arabie méridionale, on retrouve encore quelques-uns de ces noms plus ou moins défigurés, mais on peut encore les rapprocher sans trop de peine les uns des autres de manière à reconnaître qu'à une autre époque l'identité a dû, ou, au moins, a pu exister. En face de ces similitudes, il n'y a rien de déraisonnable à supposer, sinon à admettre, que les contrées continentales et les îles où ces noms sont encore en vigueur aujourd'hui, ont dû être habitées par des individus de la même race.

Il serait beaucoup trop long de reproduire la longue nomenclature de noms plus ou moins semblables que donne Fornander, et qu'il eût pu encore considérablement allonger, et de le suivre dans les conditions au moyen desquelles il remonte à l'origine, au point de départ de ces noms : je me contenterai de citer quelques-uns des exemples les plus saillants.

Dans les principaux groupes d'îles habitées par les Polynésiens, on retrouve, sous des formes différentes suivant les dialectes (*Havaïi* aux Iles de la Société, *Havaïki* aux Iles Marquises, *Hawahiki* à la Nouvelle-Zélande, *Sévaïi*, *Sawaïi*. aux Iles Samoa, *Hapaï* aux Iles Tonga etc.)

le nom de *Hawaii*, l'île principale de l'archipel que Cook, en 1778, appela « Iles Sandwich », et qui, aujourd'hui, est officiellement appelé « Iles Hawaii ». Ce nom, qui pour tous les Polynésiens rappelle le souvenir du pays d'où sont venus leurs ancêtres, pays qu'ils placent tous dans l'Ouest lointain (du Nord-Ouest au Sud-Ouest) des îles qu'ils habitent respectivement à l'époque (1) actuelle, joue un rôle considérable dans le folk-lore polynésien. Fornander y voit un nom composé de *Hawa* et d'une épithète, *ii* ou *ikii* qu'on peut traduire soit par « petit », soit par « brûlant », « ardent ». Dans *Hawa* il retrouve *Java*, la seconde pour l'étendue, des Iles de la Sonde, que Marco-Polo, au 14e siècle, appelait *Ciawa* ; au IXe siècle, deux voyageurs musulmans la désignaient sous le nom de *Zaba-ya*. Si on porte ses regards au-delà de l'Inde vers l'Occident, à l'époque où florissait une race dont le commerce et les colonies avaient envahi le monde des temps préhistoriques, les Arabo-Kushites, on retrouve dans l'Arabie méridionale la cité célèbre de *Saba*, ou *Zaba*.

Nous trouvons encore *Djawa*, rivière à la côte orientale de Bornéo, *Sawa-it* dans la même île, *Sawa-i*, *Awaya* à Céram.

Ouahou, district de Bornéo habité par les Dayaks, et *Ouadju* dans l'île Célèbes, habité par des Bugis, reparaissent dans *Oahu*, une des îles de l'archipel Hawaiien. Une autre île du même archipel, *Molokai* correspond à *Morotay*, une des îles Moluques, et à *Borotaï* à Bornéo. — *Niihau* de l'archipel Hawaiien se retrouve dans *Lifao* à Timor ; *Moorea*, une des Iles de la Société, dans le nom d'une montage de l'est de Java ; *Bora Bora* (I. de la Société), *Pola Pola* (I. Hawaii), correspondent à *Pulo-Pora*, ilot au large de Sumatra.

(1) V. A. Lesson : « Les Polynésiens etc. » *passim*.

La correspondance des noms de *Varao* (I. Tonga), de *Mature Varao* (archipel Tuamotu) (1) avec *Babao*, ancien nom de la baie de Coupang, à Timor ; celle de *Namuka* (I. Tonga) avec *Namusa*, une des Moluques ; celle de *Taioa*, une des baies de Nukuhiva (I. Marquises), avec *Kaïoa*, une des Moluques, de *Lawaï*, un des cantons de l'île Kauai (I. Hawaii), avec *Lawai*, rivière à Bornéo, de *Puna*, un des districts de Kauai, de *Punauia*, à Tahiti, avec *Puna*, nom d'une tribu montagnarde du Dekkan, sont peu difficiles à constater.

Aux Iles Marquises et aux Iles Sandwich, les mots *Hana* (2), *Hono*, entrant — généralement comme préfixes — dans la composition de noms de lieux, ordinairement des baies, des ports : *Hana-vave*, *Hana-menu*, *Honolulu*, etc.. se retrouveraient dans *Sana*, grande cité Kushite de l'Arabie méridionale, et peut-être dans des noms composés tels que : *Bata-han* à Célèbes, *Asa-han* à Sumatra.

Le mot polynésien *Wai*, « eau douce », qui entre, comme préfixe, dans la composition de beaucoup de noms de lieux polynésiens (« Wai-Kapu », « Wai-Kiki », etc.), se retrouve employé de la même manière dans beaucoup d'îles du Grand Archipel d'Asie (« Wai-gama » à Mysol, « Wai-apo » à Buro, « Wai-kiu » à Timor, etc.)

Dans *O-lo-lo i Mehani* (1), résidence de *Wakea*, un des grands ancêtres des Hawaiiens, ou du moins dans sa pre-

(1) Ou *Paumotu*.

(2) *Wanga*, à la Nouvelle-Zélande.

(1) *Mehani* est une épithète que M. Fornander ne connaît dans aucun dialecte polynésien parlé actuellement. *Mehani* (*Tahitian and English Dictionary*, Tahiti 1851) est le nom d'une montagne de l'île Raiatea (I. de la Société) où se rendaient les esprits des morts. A Amblaw, *Mehani* signifie « rouge »; dans un des dialectes parlés à Céram, « rouge » se dit *La-hanin* (Forn.)

mière partie, *O-lo-lo*, Fornander voit « Gilolo, » une des Moluques.

On pourrait multiplier ces exemples presque indéfiniment.

Certes, ces coïncidences peuvent être fortuites, ou peut-être, dans quelques cas, reconnues trop complaisamment — quand on se lance dans les étymologies, dans les similitudes, les analogies, on finit souvent par trouver ce qu'on veut — mais il faut pourtant reconnaître qu'elles sont dignes d'attention, surtout lorsque des coïncidences analogues, à propos d'autres objets, viennent s'y ajouter comme on le verra tout-à-l'heure.

III

On a pendant longtemps regardé la race d'hommes qui habite les îles de la Polynésie comme une branche du grand tronc malais, mais cette opinion, devant un examen attentif des faits, a de moins en moins cours. D'abord qu'est, au juste, la race malaise ? N'est-elle pas en réalité, comme le dit M. A. Lesson (1), une race hétérogène qui ne saurait être regardée comme typique ? Où a-t-elle son origine ? En tout cas, ainsi que je l'écrivais précédemment (2), dans la Malaisie des géographes, c'est-à-dire l'ensemble des îles qui semblent prolonger le continent de l'Asie au Sud-Est, il n'y a pas que des Malais, parlant des dialectes de la langue malaise. On y voit, en outre, d'autres races plus ou moins fusionnées, quelquefois simplement juxtaposées, parlant des langues particulières.

(1) *Les Polynésiens*, etc., T. I, 1re partie, Livre 2, Chap. 2.

(2) *A propos du peuplement de la Polynésie* ; « Mém. de la Soc. des Sciences nat. de Cherbourg », T. 24, p. 12. (1884).

Chez quelques-unes de ces populations, les Dayaks, les Battas, les Bugis, etc., les types embellis s'éloignent du type malais qui n'est pas beau, et se rapprochent, quelquefois tout-à-fait, des beaux types humains rencontrés dans la partie centrale du Grand-Océan, les Polynésiens. Les caractères anthropologiques de ces derniers les écartent, au contraire, considérablement des vrais Malais (1). Leurs usages, presque partout uniformes, leur mode de penser, leurs langues, les en éloignent tout autant, et, au contraire, les rapprochent des peuples cités tout-à-l'heure, à l'ensemble desquels on applique aujourd'hui le nom de *pré-Malais*, parceque, même en dehors des documents historiques, tout permet de croire qu'ils occupaient le Grand Archipel Asiatique avant les Malais (2).

On a pareillement cru pendant longtemps à une parenté entre la langue malaise et les différents dialectes polynésiens ; on trouve, en effet, des rapprochements dans certaines formes grammaticales et des mots complètement identiques de part et d'autre, mais ces ressemblances s'accentuent beaucoup plus dans les idiômes parlés par les pré-Malais que dans ceux que parlent les Malais proprement dits, à tel point que la parenté étroite des dialectes polynésiens et des dialectes des pré-Malais vivant

(1) Lesson, *Les Polynésiens*, etc. T. I, 1re partie; Livre 2, Chap. 2.

(2) Suivant les historiens Javanais, les Malais n'auraient envahi Java qu'en l'an 76 de notre ère, sous la conduite de *Tritestra* qui aurait commencé contre les *Rakshasas*, c'est-à-dire les habitants Pré-Malais — Polynésiens — Kushites, une série de guerres à la suite desquelles ces derniers, vaincus, auraient été expulsés de l'île (Forn).

Les pré-Malais sont aussi souvent appelés *Malaisiens* et *Indonésiens*, mais *pré-Malais* est préférable.

encore de nos jours, est complètement reconnue (1). Les formes grammaticales polynésiennes et les mots polynésiens, qu'on rencontre dans le malais, ont été empruntés par cette dernière langue au langage des pré-Malais (2). Celui-ci a, de son côté, subi forcément des altérations, dans la Malaisie, par suite du contact incessant — invasions, guerres, relations commerciales, etc. — pendant 1.800 ans au moins, de ceux qui le parlent avec des peuples divers, Malais, Arabes, Kawis, Chinois, etc., tandis que chez les Polynésiens, grâce à leur long isolement dans les îles du Pacifique, la langue a conservé, tout en se modifiant et se particularisant dans les divers archipels avec le temps, beaucoup plus complètement son caractère archaïque, sa simplicité de construction, son syllabaire rudimentaire ; on n'y remarque pas les abréviations de syllabes, les élisions et les voyelles, et surtout les terminaisons nasales qui abondent dans les idiômes parlés dans la Malaisie ; dans tous les dialectes polynésiens tous les mots se terminent par une voyelle, et jamais on ne voit deux consonnes se suivre dans le corps d'un mot.

Naturellement un long contact avec d'autres races a apporté des modifications, plus ou moins sensibles, dans les usages, les croyances des pré-Malais; néanmoins, parmi ces derniers, il y en a — les Dayaks de Bornéo, par ex-

(1) Fornander, *loc. cit.* T. I. p. 31.

(2) Pour M. A. Lesson, qui fait peupler la Polynésie par une suite de migrations dont le premier point de départ est la Nouvelle-Zélande, les mots polynésiens, qu'on trouve dans les idiômes parlés dans la Malaisie, y ont été apportés par des colonies venues de la Polynésie volontairement ou non, et dont les *Malaisiens* (Dayaks, Battas, etc.) sont les représentants aujourd'hui. (*Les Polynésiens*, etc. T. 1, 1re partie ; Livre 2, Chap. 3).

emple — qui par leurs caractères physiques, plusieurs de leurs coutumes, la pratique de l'anthropophagie, l'observation de l'interdiction religieuse du *tapu* etc., doivent être regardés comme de véritables Polynésiens.

Si on ajoute à ce qui vient d'être exposé un certain nombre de faits, qu'il serait trop long d'exposer ici, tirés de traditions, de légendes qui, bien que présentant souvent des variantes d'archipel à archipel, ont, en général, un fond commun, et si on tient compte de ce que tous les Polynésiens regardent, non seulement comme la demeure de leurs divinités, mais encore comme le foyer de leurs ancêtres, ces terres de l'Ouest lointain dont le souvenir a été conservé pendant longtemps (1) par une suite de bardes et de rapsodes, et est rappelé aux générations présentes par les noms d'un grand nombre de localités, on peut déjà comprendre que les archipels polynésiens ont été peuplés à la suite de migrations, puis qu'il soit possible de revenir sur les traces de la race polynésienne depuis l'Ile de Pâques, son extrême limite orientale, jusqu'au Grand archipel Asiatique où l'on retrouve encore de ses représentants, et que c'est de là que les migrations sont parties, migrations volontaires ou provoquées par la nécessité, pour fuir des envahisseurs.

Deux routes pour pénétrer dans le Pacifique, l'une par le Nord de la Nouvelle-Guinée, l'autre par le détroit de Torrès, au Sud de cette grande île, s'offraient aux émigrants qui, probablement, les suivirent toutes deux, lais-

(1) Il est heureux que bon nombre de ces traditions aient été recueillies et fixées au moyen de l'écriture, car il devient de plus en plus difficile de les faire raconter. Les vieillards, qui en étaient les dépositaires, disparaissent rapidement, et la plupart des individus des nouvelles générations, de plus en plus en contact avec les Européens, les ignorent.

sant de place en place des traces de leur passage, des *éclaboussures* (suivant l'expression heureuse de M. de Quatrefages) sur des points épars des Terres des Papous (1). Les noms de *Lifu* et de *Uea*, dans l'archipel Loyalty, de *Numea*, à la Nouvelle-Calédonie, sont (peut-être ?) des souvenirs polynésiens (2) ; mais ce qui ne peut être douteux, c'est, non seulement le passage, mais encore le séjour prolongé d'émigrants dans l'archipel Fidji, et la guerre avec ses habitants — guerre de races évidemment ; les Fidjiens sont des Mélanésiens, des Papous, des hommes de race noire. — Les mots polynésiens

(1) C'est sans doute une de ces colonies dont les descendants ont été retrouvés, en 1874, par le capitaine Moresby, à l'extrémité Sud-Est de la Nouvelle-Guinée.

(2) L'apparence de la population sur certains points de la Nouvelle-Calédonie, quelques mots polynésiens employés dans le langage courant, permettent de supposer qu'à une époque qu'on ne saurait préciser il a existé des rapports directs avec la Polynésie, mais ces rapports sont-ils aussi anciens que le présume Fornander ? D'abord un certain nombre de mots polynésiens ont été assurément importés par les Européens, et même par les Français quand nous avons pris possession de l'île. Suivant les renseignements les plus sûrs, l'île *Uvéa* (Uea), du petit archipel Loyalty, a reçu des émigrants de l'île polynésienne *Uvea* (I. Wallis) il y a quelque chose comme 150 ans seulement. Au contact de ces émigrants, le type indigène s'est profondément modifié et est devenu presque polynésien, très différent de celui des autres Iles Loyalty. Les femmes d'Uvea sont très recherchées par les chefs de la côte Est de la Nouvelle-Calédonie, de sorte que, sur cette côte, on retrouve encore l'infiltration du sang polynésien. A Lifu, où je suis allé plusieurs fois, la population ne m'a paru différer en rien du type moyen de la Nouvelle-Calédonie. — Aux Nouvelles-Hébrides, on rencontre des individus ayant la peau très noire, mais des cheveux lisses, longs et ondoyants. Dans quelques-unes de ces îles, les noms de nombre sont polynésiens, quelquefois tous de 1 à 10, quelquefois seulement en partie.

sont communs, abondants même aux Fidji dans le vocabulaire (1) et dans les noms de lieux ; le *folk-lore* fidjien et le *folk-lore* polynésien présentent considérablement de traits pareils. D'autre part le souvenir des luttes des Fidjiens et des émigrants Pré-Malais était resté longtemps vivant dans le souvenir de certains descendants de ces derniers. Lorsque Mendana, en 1595, découvrit le groupe sud des Iles Marquises, un nègre, qui faisait partie de l'équipage des navires espagnols, fut sur le champ regardé par les naturels comme appartenant à une race noire, ennemie de la leur, qui habitait une terre située dans le sud de leurs îles, et se servait d'arcs et de flèches. Cette dernière particularité doit faire reconnaître qu'il s'agissait de négroïdes du Pacifique Sud-Ouest, et très probablement des naturels des Fidjï, cet archipel étant, parmi ceux qui sont habités par des populations noires, le moins éloigné des Iles Marquises.

Jusqu'à présent, M. Fornander nous a fait voir les rapports existant entre les pré-Malais et les Polynésiens : l'examen de faits d'un autre ordre va nous montrer qu'on peut encore revenir sur leurs traces beaucoup plus loin du côté de l'Occident.

IV

On ne doute plus aujourd'hui de l'immense influence exercée, aux époques préhistoriques, par une race d'hommes que les plus anciens historiens grecs désignent sous le nom d'*Ethiopiens*, et auxquels les traditions Ira-

(1) On peut toutefois expliquer sans difficulté la présence et la persistance des mots polynésiens aux Iles Fidji, les rapports de ces îles avec l'archipel polynésien voisin, Tonga, étant très fréquents depuis longtemps.

niennes assignent pour demeure une contrée qu'elles désignent sous le nom de *Kush-Dwipa* : de là le nom de *Kushites* donné à cette race qui, par ses conquêtes, ses colonies, son commerce, s'était répandue sur tout le monde connu alors, depuis les Colonnes d'Hercule jusqu'aux abords de l'Extrême-Orient. Plus tard l'influence des Aryas, puis celle des Sémites, se superposaient dans ces contrées à celle des Kushites.

Quand on examine, avec le soin qu'y met M. Fornander, les traditions, les croyances religieuses, les institutions sociales des Polynésiens, les ressemblances fréquentes qu'on y trouve avec ce qui avait cours, dans cet ordre d'idées, chez ces anciens peuples autorisent à y voir peut-être plus que de simples coïncidences, mais peut-être encore des rapports de parenté avec ceux-ci, ou les résultats d'une influence exercée par eux. Il serait trop long de reproduire toutes ces coïncidences : je me contenterai d'en rappeler quelques-unes.

D'après les antiques traditions de l'Arabie, avant son occupation par les Sémites, les Kushites se partageaient en *douze* tribus dont les ancêtres étaient les *douze* fils de Cham. A une époque plus récente, les Arabes se réclamaient des *douze* fils de Iaktan, les Edomites des *douze* fils et petits-fils d'Esaü, les Hébreux des *douze* fils de Jacob ; les Babyloniens comptaient *douze* grandes divinités etc. Ce nombre *douze*, fatidique depuis les Kushites, reparaît sous le même aspect dans la Polynésie. D'après la légende de *Kumuhonua*, le premier homme, les Hawaiiens descendraient du plus jeune des *douze* fils de *Kini-lau-a-mano*, les insulaires des Marquises ont eu pour ancêtres *Atea* et *Tani*, les deux aînés des *douze* fils de *Toho*. Dans la

légende *d'Aukele-nui-a-iku,* son père *Iku*, ou *Aiku,* avait *douze* fils dont il était le plus jeune. (1)

De la Nouvelle-Zélande aux îles Sandwich, on redit les aventures et les exploits nombreux et surprenants d'un dieu ou demi-dieu, *Maui*. Bien que les traditions présentent des variantes dans presque tous les archipels, toutes s'accordent pour montrer Maui arrêtant le soleil et régularisant sa course, et faisant connaître l'usage du feu aux hommes. La connaissance de cette légende dans toute la Polynésie, le fait que les habitants de chaque archipel veulent, si on peut s'exprimer ainsi, localiser le dieu, faire de leur pays le théâtre de ses exploits, sont pour M. Fornander des preuves que cette tradition avait cours chez les ancêtres des Polynésiens avant leur dispersion, et même avant leur exode dans le Pacifique, et qu'on doit en rechercher l'origine — Kushite ou Hindoue — dans leurs demeures primitives de l'Occident.

Un des douze dieux secondaires de l'Egypte s'appelait *Moui*.

Siva avait des adorateurs dans la presqu'île Hindostanique avant que les Aryas eussent passé le Gange (1) : ne doit-on pas voir un souvenir de la farouche divinité dans

(1) *Aïku*, qui figure dans cette légende très répandue dans toute la Polynésie, n'est-il pas le même qu'un roi préhistorique, *It* ou *Aït*, que la tradition de l'Inde fait régner sur l'Arabie et la Haute-Egypte, et qui avait été connu dans les premiers temps de la Grèce sous le nom d'*Aïtos* ? *Aïtu* entre dans la composition de plusieurs noms de lieux dans les îles polynésiennes : *Aitu-take*, une des Iles Hervey : *A-fare-Aïtu*, baie et village à Huahine (I. de la Société) : *Aïku*, nom d'un canton de l'île Hawaii : *Fare Aïtu*, « maison d'Aïtu », celui d'un temple à Rakahonga, etc. *Aïtu* aux îles Samoa, *Maïtu* dans les îles Paumotu, se traduisent par « esprit. » (Forn.)

(1) J. D. Baldwin : *Prehistoric Nations*.

les différents dialectes polynésiens où l'on retrouve *Siva. Hiva, Hiwa*, employés comme des épithètes dont la signification a toujours quelque chose de religieux : *Nuku-hiva*. « Ile Sombre ou Sacrée, » *Fatu-hiva* « roche sacrée », *Hiva-oa*, « très sacré » (*va*, « long, » « grand ») aux îles Marquises (1).

Mais c'est surtout dans les traditions se rapportant à la création de l'Univers et des êtres qui l'habitent, au Déluge, dans certaines institutions religieuses ou sociales, et même dans des habitudes de la vie courante, qu'on trouve, avec les choses analogues chez les peuples dont le souvenir est le plus lointain, des coïncidences qui attirent forcément l'attention.

Pour la plupart des Polynésiens, c'est un Dieu (*Tanoa Taaroa*, *Tangaloa*, suivant les dialectes) qui, en pêchant à la ligne, a relevé les îles et les rochers du fond de la mer ; mais cette croyance n'est pas primordiale, elle aurait succédé à de plus anciennes : ainsi, dans des temps reculés, les Hawaïens adoraient un Dieu en trois personnes égales en nature, mais ayant des attributs distincts. Par un acte de leur commune volonté, ces Dieux (*Kane*, *Ku, Lono*) dissipent *Po* « la nuit », créent la lumière, un ciel pour chacun d'eux, le soleil, la lune, les étoiles, puis une armée d'esprits pour garder et administrer le tout ; ils passent ensuite à la création de l'homme, façonnent son corps avec de la *terre rouge* délayée avec leur salive, sa tête avec de la boue blanchâtre ; l'image de *Kane*, le Dieu *primus inter æquales*, ainsi fabriquée, ils l'animent en lui soufflant dans le nez ; pendant que l'homme dort, ils tirent la femme d'une de ses côtes, et tous deux deviennent les ancêtres de toute

(1) M. Fornander écrit *Fatu hiwa*, *Nuka-hiwa*, *Hiwa-oa*, mais c'est à tort ; le *w* n'existe pas aux îles Marquises.

l'humanité. Dans les légendes on leur donne quantité de noms divers, mais le plus souvent le premier homme est appelé *Kumuhonua* (*Kumu*, « fondation », « principe », *honua*, « terre »).

Aux Marquises, dans la légende de *Te Vanana Tanaoa* (« la prophétie de Tanaoa ») la création de l'homme est racontée un peu différemment, mais le fond reste le même ; la Nuit et le Silence sont dissipés par la Lumière et le Son ; l'armée des dieux inférieurs est créée, puis les animaux et enfin l'homme.

D'après une très vieille légende tahitienne, il n'y avait au commencement que le dieu *Ihoiho* (« le Vide » ?) ; il vint un immense débordement des eaux qui couvrirent l'abîme, et le dieu *Tino Taata* « flottait à la surface ». *Tino. Taata* (*Tino..? Taata*, « homme ») aurait été la source de l'espèce humaine. Une autre tradition fait fabriquer par le dieu *Taaroa*, qui avait pêché les îles et les rochers à la ligne, l'homme avec de la terre rouge et la femme avec un des os de l'homme : d'où le nom de la femme *Ivi*, « os ». (1)

Aux Iles Samoa, la création de l'homme se mêle à l'histoire du Déluge. La terre était couverte d'eau, le ciel était seul habité ; le grand dieu *Tangaloa* envoie un *Kuri* (2) (sorte de bécasse) à la découverte de la terre sèche ; après des allées et des venues, l'oiseau finit par découvrir un endroit exondé ; il y porte de la terre et une plante traçante ; la plante croît, se décompose ; ses débris deviennent des vers ; puis des hommes et des femmes.

(1) C'est à tort que M. Fornander écrit *Iwi*, le Tahitien n'a pas le *w*.

(2) Il faut probablement lire *Tuli*, le *K* et l'*r* n'existant pas aux I. Samoa. Cette petite erreur de M. Fornander est d'ailleurs insignifiante ; ce qui importe, c'est le fait de l'oiseau envoyé à la découverte comme dans le récit biblique.

Dans ces îles et à Rotuma, le nom de la première femme est *Iwa*, ayant par conséquent des rapports avec *Iva* des Marquises, *Ivi* de Tahiti, et un des noms qu'on lui donne aux Iles Hawaii, *Owe*.

Quelques légendes néo-zélandaises attribuent l'origine de toutes choses à *Rangi* et à *Papa*, le « Ciel » et la « Terre », mais Po, la « Nuit», enveloppait le tout. Une autre légende indique trois grands dieux primordiaux qui créent le premier homme et tirent la femme d'une de ses côtes. — Les Dayaks de Bornéo, pré-Malais qui ressemblent tant aux Polynésiens, ont aussi une tradition qui rapporte que l'homme a été fabriqué avec de la *terre rouge*.

Dans tout cela, il est impossible de ne pas reconnaître des rapports très étroits avec les vieux récits chaldéens de la Création et avec la Genèse des Hébreux.

Des traditions racontent la création des animaux, Porcs, Chiens et Reptiles, spécialement des Lézards. Parmi ces derniers, les légendes en mentionnent qui avaient une taille extraordinaire, étaient amphibies, vivaient dans des cavernes et inspiraient aux hommes une terreur bien justifiée. Si l'on considère que dans la Polynésie les Serpents manquent presque partout, et que les Lézards et autres Sauriens sont tout petits (1), on est tenté de croire que ces traditions se rapportent à un temps où les les ancêtres

(1) A la Nouvelle-Zélande il y a un Scinque, le « Ruatara » (*Tiliqua Zelandica* Gray), long de 0 m 50. Le Rd. Taylor (*Ika-a Maui, or New-Zealand and its inhabitants*) parle de Lézards mesurant 1 m 20, trouvés dans l'Ile du *Milieu*, mais il est le premier à ne pas croire à leur existence. Il est probable que l'histoire de ces grands Lézards est à reléguer au nombre des contes, comme celles des Serpents et des Lézards énormes et très redoutables dont les naturels parlèrent à Cook, et que personne n'a jamais vus.

des Polynésiens actuels demeuraient dans des pays où les grands Sauriens, tels que les Crocodiles, abondent.

On reconnaît chez les Hawaiiens des traditions se rapportant à une « fontaine de vie », à un Paradis dans lequel un Arbre à pain et un Pommier rose *taboués* jouent un rôle dans la disgrâce et la mort du premier homme et de la première femme. Une légende cite même le *Moo pelo* « Lézard rampant » et l'*Ilioho*, peut-être le même animal rusé, intervenant dans ces calamités. D'autres légendes hawaiiennes font encore allusion à la chûte de l'homme.

Aux Iles Tonga et à la Nouvelle-Zélande, des luttes fratricides font penser à Abel et à Caïn.

Dans plusieurs archipels polynésiens et aux Iles Fidji, on s'est transmis le souvenir d'un déluge. Ici la catastrophe est considérée comme ayant été universelle, là, elle est locale ; elle est due, ou à des pluies torrentielles et continues, ou à des invasions de la mer, quelquefois aux deux causes agissant ensemble. M. Fornander donne tout au long (T. I, *Appendix* n° IV) un chant des Iles Marquises (1) sur le Déluge dont la ressemblance avec le récit Mosaïque est frappante. Rien n'y manque : le répit de sept jours accordé par *Fetu Moana* (le seigneur Océan) à ceux qu'il veut sauver pour qu'ils puisssent construire un

(1) Ce chant, *te tai toko* (*te*, art. le, la, les; *tai*, mer; *toko*...? sans doute le même qu'à Tahiti *oto*, « le bruit de la mer sur les récifs », ou *oo*, « le bruit que fait l'eau qui va bouillir », précieux spécimen archaïque de poésie polynésienne, a été recueillie par un Anglais C. T. Lawson que j'ai eu l'occasion de voir très souvent quand j'étais aux Iles Marquises, il y a plus de trente ans. Il était alors, pour ainsi dire, le chef d'une petite colonie Anglo-Américaine, établie sur *Ua-Uka*, et voisine de Nukuhiva où je résidais. C'était un *Chercheur*, un homme très intelligent, plus instruit que ne l'étaient, en général, les aventuriers de toute sorte qu'on rencontrait alors dans toutes les îles sauvages du Pacifique.

radeau et rassembler les animaux qu'on y conduit attachés par couples ; la tempête ; l'oiseau *noir* envoyé à la recherche de la terre sèche qui revient sans l'avoir découverte ; l'autre oiseau qui, plus heureux, rapporte de jeunes branches ; l'eau s'abaissant ; les grands sommets de *Hawaii* (1) et de *Matahou* s'exondant peu à peu et devenant habitables, etc.

Les récits hawaiiens diffèrent un peu, mais pourtant se rapprochent encore du récit mosaïque. *Nupule* ou *Nuamu* (Noë ?) échappe au Déluge au moyen d'une pirogue tandis que sa femme *Liniloë* se sauvait au haut d'une montagne.

Dans la Polynésie proprement dite, on ne retrouve rien au sujet de la Tour de Babel, mais aux Iles Fidji, où le folk-lore polynésien a laissé tant de traces, il y a une tradition qui la rappelle quelque peu ; seulement ici la tour n'aurait pas été construite pour se garantir d'une inondation, mais pour faire des observations astronomiques, et, surtout, pour savoir si la lune était habitée.

En présence des quasi-concordances qui viennent d'être signalées, on s'est demandé si les traditions, ayant cours dans la Polynésie sur la Création et le Déluge, n'y auraient pas été importées par les navigateurs espagnols de la fin du 16e siècle et du commencement du 17e. C'est peu admissible, ces navigateurs n'ayant fait que passer dans quelques îles, n'y séjournant pas plus de quelques jours. Les traditions hawaiiennes rapportent, à la vérité, que des étrangers naufragés sur leurs îles y demeurèrent longtemps, mais, ainsi que le dit Fornander, est-il probable qu'à cette époque de Cruciolatrie, de Mariolâtrie et d'Ha-

(1) Ce n'est évidemment pas *Hawaii*, la principale des îles Sandwich que vise le barde polynésien, mais probablement ***Havaiki***, le pays d'origine de sa race.

giolatrie, ces étrangers — en admettant qu'ils eussent entrepris la conversion des naturels — se fussent bornés à leur citer seulement quelques passages de l'Ancien Testament ? Ou bien, dans le cas contraire, il faudrait admettre que les néophytes auraient perdu le souvenir du reste de ce qu'on leur enseignait : c'est peu supposable.

Ces coïncidences ont été aussi un argument invoqué par ceux qui, à la vue des profils aquilins de quelques-uns des Polynésiens et de la façon dont leur barbe est plantée, sur quelques usages, la circoncision entre autres, sur quelques formes grammaticales, dans la conjugaison des verbes, qui rappellent les conjugaisons *hiphil* et *hophal* de l'hébreu, etc., ont voulu voir dans les Polynésiens des descendants des tribus qui ne revinrent pas de la captivité de Babylone. A cela M. Fornander répond que, d'une part les ressemblances, de l'autre les divergences, qu'on remarque entre les récits Polynésiens, les récits Chaldéens et les récits Hébraïques, sont pour lui la preuve que ces traditions, loin d'avoir été copiées les unes sur les autres, sont des versions originales, et indépendantes les unes par rapport aux autres, d'une tradition ou d'une série de traditions communes aux Kushites, aux Touraniens, aux Sémites et aux Aryas, jusqu'à l'époque où la séparation, la dispersion, le travail des siècles, les particularités propres à la vie nationale, au génie de chaque race etc, sont venus les modifier. D'ailleurs, si les traditions recueillies dans la Polynésie y avaient été importées par des Hébreux fugitifs, ne parleraient-elles que de la Création du Monde et du Déluge, passant sous silence de grands évènements dans la vie nationale d'Israël, tels que le séjour en Egypte, l'Exode, la conquête de la Terre de Chanaan, l'épopée de David, la splendeur du règne de Salomon, sa sagesse proverbiale dans tout l'Orient, la chute de son empire etc.

Rien de tout cela n'apparait dans le folk-lore polynésien, tandis qu'on y relève encore d'autres faits qui semblent indiquer d'étroits rapprochements, ethniques et sociaux, avec les races qui étaient en contact dans le bassin Mésopotamique tout-à-fait à l'aurore de l'histoire.

La circoncision, pratiquée par les Tagals et les autres pré-Malais de l'archipel Asiatique. était presque universellement répandue dans la Polynésie. — La crémation y était inconnue de même que — dans la très haute antiquité — en Chaldée et en Egypte. ---- Les sacrifices humains, communs en Polynésie, avaient lieu chez les antiques Aryas et chez les Kushites. — L'anthropophagie qui, dans certains archipels (Marquises (1), Paumotu, Nouvelle-Zélande, entre autres) était poussée à l'excès, parait à M. Fornander n'avoir été pratiquée par les Polynésiens qu'après leur arrivée dans le Pacifique, au contact des Fidjiens, grands mangeurs d'hommes, bien que, cependant, elle le soit par les Battas de Sumatra et les Dayaks de Bornéo qui leur ressemblent tant. Les Tongans ne sont devenus cannibales que par suite de leurs rapports avec leurs voisins les Fidjiens. On sait avec quelle énergie, lors de la découverte des Iles Hawaii par Cook, en 1778, les naturels se défendaient de faire des repas de chair humaine. On a affirmé que l'anthropophagie n'a jamais existé aux Iles de la Société, mais les sacrifices humains y étaient en usage ; l'œil gauche de la victime était présenté au plus grand chef qui faisait semblant de l'avaler : c'était une de ses prérogatives (2). Fornander

(1) A l'heure présente, on signale encore des cas de cannibalisme dans cet archipel.

(2) N'était-ce pas plutôt, tout simplement, un souvenir de l'époque où le cannibalisme florissait dans l'archipel tahitien ? (H. J.)

voit dans cet acte une protestation, peut-être une simple concession à un usage horrible adopté par d'autres membres de la famille polynésienne pendant leur séjour au milieu de populations anthropophages, telles que celles des Fidji (1).

Tout porte à croire que l'interdiction religieuse du *tapu* (*tabu*, *kapu*, etc.) qu'on retrouve à Timor sous le nom de *Pomali* et à Bornéo, chez les Dayaks, sous celui de *Pamali*, ailleurs sous d'autres noms, vient du pays d'origine, peut-être des Kushites. — Le tatouage, très pratiqué par les Polynésiens, est tellement répandu par toute la terre qu'on ne peut en déduire aucune conclusion ethnique.

A l'arrivée des Européens dans la Polynésie, la société y était divisée, généralement, en trois castes : les chefs, les hommes libres et les esclaves ; à la Nouvelle-Zélande, il n'y en avait plus que deux : les hommes libres et les esclaves ; aux Marquises également deux : les chefs et les hommes libres. Les prêtres ne formaient pas une caste particulière, mais le sacerdoce semblait être un des privilèges des familles des chefs. Cette uniformité — ou quasi-uniformité — dans la division de la société semble bien prouver que cet état de choses existait avant l'entrée des Polynésiens dans le Pacifique, et même avant l'institution compliquée des castes brahminiques qui n'avait pas prévalu contre elle ; on doit voir en elle encore un reste des antiques civilisations Kushite ou Chaldéo-Arabe.

Un rapprochement avec les Aryas et les Kushites appa-

(1) La reine de Tahiti, *Pomaré*, qui a eu son jour de célébrité il y a quarante et quelques années, avant d'avoir pris, lors de son avènement ce nom dynastique, s'appelait *Ai-mata*, ce qui veut dire « mange-œil. » (H. J.)

rait dans l'usage des « eaux saintes », des « eaux lustrales », à la vertu desquelles on croyait d'un bout à l'autre de la Polynésie. M. Fornander reproduit, d'après Dieffenbach (*Travels in New-Zealand*), l'hymme qu'on chantait à la Nouvelle-Zélande à l'occasion de la cérémonie du *Riri*, un véritable baptême,

Il a déjà été dit précédemment que les dialectes polynésiens ne devaient pas être regardés comme des dérivés du malais, et qu'on y trouvait des réminiscences des langues chaldéenne, hébraïque et arabe. — Les traditions et les historiens malais et javanais ne font pas remonter la présence des populations malaises et javanaises dans les îles de la Sonde, plus loin en arrière que le 1er siècle de notre ère.

On pourrait encore signaler d'autres coïncidences ; je me suis contenté d'en citer quelques-unes des principales pour indiquer la méthode suivie par M. Fornander qui, à la suite de longs développements et d'une discussion serrée dans lesquels je ne puis entrer, sur ces concordances et ces similitudes, est déjà amené aux conclusions suivantes :

Les différentes branches de la famille polynésienne, des Iles Hawaii à la Nouvelle-Zélande et de l'Ile de Pâques à la partie orientale des Iles Fidji, descendent d'un peuple qui était parent (*agnate*) de la famille Védique de la race Aryane, mais beaucoup plus ancien que cette famille. — Ce peuple entre dans l'Inde avant ces Aryas Védiques ; là il subit des mélanges avec la race Dravidienne, — ainsi que cela a eu lieu pour les Aryas eux-mêmes, — mélanges qui eurent pour effet d'apporter une modification permanente à la coloration de sa peau ; là, pareillement, il se moule, plus ou moins, sur la civilisation Arabo-Kushite de l'époque. — Expulsé de l'Inde par force, ou émigrant volontaire

pour aller coloniser, il s'établit de bonne heure dans l'Archipel Indien, et se répand de Sumatra à Timor et à Luçon. — L'influence kushite devient alors prédominante sur lui au point de l'empreindre de ses propres légendes, de ses mythes, de ses pratiques religieuses et, en partie, de ses institutions et de ses coutumes. — Les Aryo-Dravidiens, brahmanistes ou bouddhistes, partis des côtes orientales du Dekan, et, probablement, ayant eu à subir de profondes infiltrations Birmano-Thibétaines, viennent à sa suite dans l'Archipel Indien, et à leur tour, mais après des luttes prolongées, y acquièrent la prépondérance, et chassent leurs prédécesseurs dans les montagnes situées à l'intérieur des plus grandes îles, ou les forcent à s'exiler par mer. — On ne peut assigner une époque exacte au départ de l'Archipel Indien, à l'exode vers l'Océan Pacifique, de ceux qui devaient être les Polynésiens : cet exode a pu avoir lieu des siècles avant l'ère actuelle, mais, assurément, pas plus tard qu'un peu avant, ou un peu après, notre 1er siècle. — Les variations qu'on remarque dans les traits et le teint des membres de la famille polynésienne : le front souvent large, le nez romain, le teint olive-clair, les cheveux ondoyants, quelquefois rougeâtres attestent sa descendance des Aryas et ses liaisons avec les Kushites autant qu'un teint plus foncé, des narines largement ouvertes, des yeux noirs, indiquent ses mélanges avec la race Dravidienne : finalement si l'Hindou de nos jours est un descendant Védique, à *fortiori* on doit voir un ancêtre Védique dans le Polynésien.

V

Pour refaire l'histoire des Polynésiens, pour essayer de fixer l'époque de leur arrivée dans l'Océan Pacifique,

on n'a à sa disposition que des listes généalogiques des chefs et des traditions, des légendes transmises oralement de génération en génération. Dans les régions d'où ils sont partis, où vivent encore aujourd'hui des tribus que tout porte à croire être des membres de la même famille, on ne relève aucune histoire, ni même aucune légende qui puissent jeter quelque lumière sur la date de leur exode, sur les motifs qui l'ont provoqué, sur leur point de départ (1) : depuis le moment de leur entrée dans le Pacifique, ils sont perdus, oubliés du reste du monde jusqu'au jour où les Européens viennent révéler leur existence.

Malheureusement, comme on devait s'y attendre, ces documents, généalogies et légendes, transmis uniquement par parole, ont fatalement subi des altérations, les légendes surtout, chaque membre de la grande famille, après sa dispersion dans les différents groupes d'îles, les adaptant plus ou moins à son nouveau genre de vie, les particularisant, pour ainsi dire, dans chaque archipel ; aussi sont-elles presque toutes, si non toutes, extrêmement obscures, nuageuses, et souvent contradictoires, bien qu'on arrive à reconnaître un fond commun dans beaucoup d'entre elles. Les généalogies ont été peut-être un peu moins altérées ; cependant, quand on les remonte à quelque distance des temps qu'on peut considérer relativement comme modernes, on ne tarde

(1) M. Lesson, dans sa brochure *Légendes des îles Hawaii* (p. 7), ne manque pas de faire ressortir, comme très favorable à sa théorie, cet aveu consciencieux de Fornander : comment en effet, dit-il, pourrait-on trouver dans la Malaisie des documents historiques ou, même, de pures traditions orales sur les Polynésiens, ceux-ci n'ayant rien de commun avec cette contrée puisqu'ils sont partis de la Nouvelle-Zélande ?

pas à reconnaître que ces documents ne peuvent être regardés comme véridiques. Il est probable, ainsi que le dit M. Fornander, que beaucoup des noms cités au commencement de ces listes ne sont, si l'on peut s'exprimer ainsi, que des jalons rappelant de grands évènements, des périodes importantes dans la vie de la race.

Dans les principaux groupes d'îles, on s'accorde pour regarder *Wakea* (« Yakea », « Atea », « Makea », etc., suivant les dialectes) et sa femme *Papa*, comme les plus anciens de leurs chefs respectifs. Aux Iles Hawaii, dont s'occupe plus spécialement M. Fornander, de Wakea à Kamehameha Ier, qui mourut en 1819, on relève, sur une liste qui était considérée, pour ainsi dire, comme officielle, une succession de 74 chefs, mais il est à peu près certain qu'au delà des 27 ou 28 derniers, il ne faut pas compter sur l'exactitude de cette liste. En supposant, comme on le fait généralement, une durée de 15 ans pour le règne de chaque chef, celui de Wakea, que les Hawaiiens considèrent comme la souche de leurs rois, remonterait à la fin du 7e siècle de notre ère. (1)

Mais il y a, aux Iles Hawaii, des généalogies qui remontent plus loin en arrière, même jusqu'au premier homme, *Kumuhonua*, et de Wakea à celui-ci, sur celles de ces listes qui contiennent le plus de noms, on n'en relève que 37, n'embrassant par conséquent que 550 ou 1110 années, suivant qu'on compte par règnes de 15 ans ou par générations de 30 ans, ce qui aurait été difficilement admissible, même pour des Polynésiens ; il doit évidemment y avoir dans cette généalogie de nombreuses et larges lacunes.

(1) J. Remy ; *Ka Mooolelo Hawaii*, p. XXXVI. — Quelques auteurs, au lieu de compter par *règnes* de 15 ans, comptent par *générations* de XXX ans, ce qui reporterait Wakea à 400 ans avant J. C.

Pour M. Fornander — et à l'appui de cette thèse, il entre dans des développements beaucoup trop longs pour être reproduits, et même simplement analysés ici — cette légende de Kumuhonua n'est qu'une réminiscence de l'influence kushite sur les ancêtres des Polynésiens actuels, pendant qu'ils étaient encore dans la presqu'île Hindostanique, ou au commencement de leur séjour dans le Grand Archipel d'Asie. « Les rapports manifestes, dit-il, entre « cette généalogie et les généalogies et les légendes Ara- « bes, Chaldéo-Hébraïques et autres de l'Orient, doivent « assigner à toutes une origine commune. »

Dans la liste commençant au premier homme, Kumuhonua, entre lui et Wakea, on trouve le nom d'un chef, *Hawaii-loa* (1), grand voyageur auquel les traditions font jouer un grand rôle dans l'archipel hawaiien qu'il aurait découvert, appelé de son nom, où il se serait établi, et qui alors ne consistait qu'en deux îles, Hawaii et Maui, les autres n'étant pas encore exondées.

Cette dernière particularité est peu probable (2), mais rien que l'allusion qu'on y fait doit faire regarder la légende de Hawaii-loa, dont il sera de nouveau question, comme très ancienne, ou au moins comme se rapportant à un passé très ancien.

(1) M. J. Remy (*loc. cit.*) l'appelle *Hawaii-nui*, mais les deux épithètes sont à très peu de chose près synonymes : *nui*, « grand, » « beaucoup » ; *loa*, « long, » « très. »

(2) Ainsi il semblerait, d'après quelques traditions, que les autres îles de l'archipel, ou du moins une partie, surgirent de l'Océan pendant la vie de Hawaii-loa et reçurent les noms de ses fils ; à sa mort ces îles étaient déjà couvertes de verdure, de forêts. Pour M. Fornander, le nom de Hawaii loa ne représente pas un seul individu, mais une époque, un intervalle de temps dont on ne saurait préciser la durée, un âge qui vit l'accomplissement de grands évènements.

Ce qu'il y a de certain, c'est que dans la plupart des généalogies des différents archipels, on voit très souvent figurer les mêmes individus : ainsi dans la liste des chefs hawaiiens suivant la ligne d'*Ulu* (celle dont il a été question précédemment, allant de Wakea à Kamehameha Ier), on trouve les noms de chefs des archipels de l'hémisphère Sud, qui, certainement, n'ont jamais mis le pied sur le sol hawaiien, mais dont les noms ont été importés aux Iles Hawaii par les immigrants venant du Sud. L'amour-propre national, l'ambition des chefs de faire remonter leur dynastie au loin dans le passé, l'altération inévitable des traditions, etc, etc. ont conduit à intercaler ces noms dans les listes généalogiques et à regarder ceux qui les portaient comme des fils de l'archipel hawaiien, et à leur assigner, dans ses limites, des lieux de naissance et des lieux de sépulture.

D'après les légendes des Néo-Zélandais, publiées par Sir Georges Grey, ces derniers disent qu'ils sont originaires de l'une des Iles Samoa, *Sawaii*, qu'ils appellent *Hawaïki* ; parmi leurs ancêtres vivant antérieurement au départ de cette île, on en remarque quatre, considérés comme chefs (*Arika*), de *Hawaïki*, dont les noms se suivent bout-à-bout : les mêmes noms se retrouvent, exactement dans le même ordre, dans la généalogie hawaienne qui commence à Wakea et suit la ligne d'Ulu ; ce sont : *Hema*, *Tawhaki* (en hawaiien *Tahai*), *Wahieroa* (haw. *Wahieloa*), *Raka* (haw. *Laka*) (1). Ces chefs ont été. pour ainsi dire, naturalisés Hawaiiens par les légendes des Iles Hawaii où leurs noms ont été apportés de l'hémisphère Sud lors des grandes migrations qui remplissent une pério-

(1) Pour les personnes au courant des dialectes polynésiens, ces variantes dans les noms s'expliquent sans difficulté.

de de temps que Fornander, pour fixer les idées, appelle *période Wakéenne* (1), et on ne doit voir, selon lui, dans leur intercalation dans les légendes hawaiiennes qu'une adaptation locale, faite alors qu'on ne se souvenait plus du pays d'origine que très vaguement, très confusément, et que toutes les connaissances sur le compte de ces personnages se bornaient, à peu près, à savoir qu'ils figuraient dans la ligne d'Ulu ; autrement il faudrait admettre qu'il y aurait eu dans chacun des deux archipels, Samoa et Hawaii, quatre chefs portant le même nom et se succédant dans le même ordre (2). Il en est de même pour d'autres légendes qui se retrouvent dans tous les groupes avec de légères variantes, ce qui amène M. Fornander à conclure, au sujet des traditions et des antiques généalogies, qu'elles sont incontestablement plus vieilles que l'exode des futurs Polynésiens vers le Pacifique, et datent, par conséquent, d'une période antérieure qu'il appelle « pré-Pacifique », et cela, avec justesse, dit Mr Lesson (3). Seulement pour M. Lesson — ainsi qu'il cherche à le prouver dans ce travail qu'on peut appeler gigantesque, *Les Polynésiens*, etc., — cette expression, « période pré-Pacifique », ne désigne pas du tout l'époque où les ancêtres de ceux qui devaient peupler une partie de l'Océanie occupaient encore

(1) La période *Wakéenne* commencerait à l'époque où fuyant les conquérants Malais, les futurs Polynésiens, abandonnent leurs demeures des rivages orientaux du Grand Archipel Asiatique, se dirigent en plusieurs expéditions vers le Pacifique, en passant les uns au Nord, les autres au Sud des Iles de la Papouasie, se rencontrent aux Iles Fidji, et se répandent à l'Est au Sud et au Nord (Forn.).

(2) On ne relève qu'une seule transposition dans l'ordre de succession de leurs femmes.

(3) *Légendes des Iles Hawaii*, etc. p. 5)

le Grand Archipel d'Asie ou quelque région du continent asiatique, mais le temps où ils vivaient sur l'Ile du Milieu de l'Archipel Néo-Zélandais, le véritable *Hawahiki* d'où leurs descendants sont sortis pour peupler les îles intertropicales. Les généalogies, au lieu d'avoir été interpolées — comme dans le cas précité des quatre chefs figurant à la fois dans celle de la Nouvelle-Zélande et dans celle des Iles Hawaii — feraient intégralement partie des légendes hawaiiennes par cela seul qu'elles ont été apportées par les ancêtres des Hawaiiens venus de l'hémisphère Sud (1).

Les traditions s'accordent toutes, en effet, pour faire peupler les Iles Hawaii par des colons partis des archipels du Pacifique-Sud, et même il est certain que, pendant une certaine période, des relations, que permettaient des vents traversiers (2), eurent lieu entre les Iles Hawaii et ces groupes. Quand ces voyages ont-ils cessé ? Il est impossible de le préciser : probablement depuis plusieurs siècles.

Dans les *mele* (chants nationaux hawaiiens), on entend fréquemment les noms de Nukuhiva et de Tahuata, deux iles de l'archipel des Marquises, de Vavau et de Sawaï, dans les archipels Tonga et Samoa, de Tahiti et de quelques îles du voisinage etc. Cette dernière île semblerait avoir été visitée plus souvent que les autres ; l'opinion populaire la désigne comme le point de départ des colons qui ont peuplé les Hawaii (3). Cependant, après la cessation des grands voyages, des relations avec les archipels du

(1) *Légendes des Iles Hawaii, etc.*, p. 5.

(2) Ces longs voyages de mer n'avaient rien d'impossible avec les grandes pirogues doubles des Océaniens.

(3) James J. Jarves, *History of the Hawaiian Islands*, Boston 1844.

Sud, avec le temps, ce nom Tahiti, ou *Kahiki*, qui est en réalité le même nom avec l'épellation hawaiienne, devient un terme vague qui s'applique tout aussi bien à une contrée étrangère et lointaine qu'à une terre particulière (1).

M. Lesson trouve une confirmation de sa théorie dans les légendes hawaiiennes publiées par M. Fornander ; il en reproduit — du moins en partie — trois se rapportant à trois personnages qu'ont rendus célèbres d'aventureux voyages à Kahiki, c'est-à-dire à des terres lointaines dans lesquelles il ne faut pas voir seulement les îles intertropicales du Pacifique-Sud, mais parmi lesquelles on doit, d'après lui, reconnaître la Nouvelle-Zélande.

Un de ces voyageurs est un chef de l'Ile Maui, *Paumakua* qui ramène à la suite d'une de ses courses deux hommes étrangers, deux blancs (2). A un autre voyage, il en ramène trois, « des étrangers de haute taille, aux yeux étincelants, aux joues pelées, au regard insolent, de *grands cochons blancs* avec des faces rougeâtres. » D'après M. Lesson, c'est aux seuls habitants de la Nouvelle-Zélande que pourrait s'appliquer cette description (3) : on

(1) Sa signification serait devenue celle du mot anglais «abroad» (James J. Jarves, *loc. cit.*) ; cependant tous les Polynésiens n'étaient pas aussi ignorants ; on en trouve la preuve dans la carte dressée par sir Joseph Banks sous la dictée du grand prêtre Tahitien Tupaix sur laquelle sont portées 75 îles dont la plupart ont été retrouvées dans les gisements indiqués par lui.

(2) M. Fornander traduit le mot *haolé* par « blancs » peut-être à tort dit M. Lesson, ce nom signifiant avant tout « étranger ». Pour ma part, aux iles Marquises, j'ai toujours entendu appeler *haoé* (le même mot que *haole*) les étrangers, quelle que fût la couleur de leur teint, qui n'étaient pas des individus de la race polynésienne, *Kanaka*, *Kenana*, *Enana*, *Taata*, *Tangata*, etc. suivant les dialectes (H. J.)

(3) *Légendes des Iles Hawaii*, p. 47.

peut cependant se demander comment Paumakua aurait pu prendre les Maoris de la Nouvelle-Zélande pour des étrangers (*haole*) ; tout au contraire, leur aspect général, la couleur de leur peau, leur langage ne devaient-ils pas lui faire reconnaître en eux des hommes de sa race. Ce portrait s'appliquerait beaucoup mieux à des Européens que *Paumakua*, poussé jusqu'à la côte occidentale d'Amérique, aurait pu y voir, mais il me semble qu'avant de se prononcer il faudrait savoir si, au temps de Paumakua, l'Amérique était déjà colonisée par des Européens.

Il a été fait plus haut allusion à la légende de *Hawaii-loa*, le découvreur de l'archipel hawaiien où il se serait établi après avoir été chercher sa famille dans le lieu d'où il était parti, *Kapa-Kapa-wa*. M. Fornander voit dans *Kapa-Kapa* un vieux mot kushite à forme redoublée, désignant un point de la côte sud-est de l'Arabie, *Zaba* (« Saba » ?), d'où Hawaii-loa serait parti ; se dirigeant vers l'Est, il serait arrivé à une terre à laquelle il aurait donné son nom, *Hawaii*. La légende le représente comme faisant plusieurs voyages entre Hawaii et Kapa-Kapa-wa, d'autres vers le Sud, à une terre située vers l'Ouest où les hommes avaient les yeux bridés, « tournés en haut », et à une autre contrée très grande, vers le Nord et l'Ouest, d'où il ramena deux hommes blancs qui épousèrent des femmes de Hawaii. Pour Fornander, ce Hawaii ne serait pas du tout Hawaii des Iles Sandwich, mais une des Iles de la Sonde où se serait terminé le voyage de l'Ouest vers l'Est. Le voyage de l'Ouest aurait conduit Hawaii-loa quelque part sur le rivage du continent africain, où l'on rencontre des hommes ayant les angles externes des yeux relevés (1). D'autre part, il est certain qu'il aurait eu de la peine à ramener

(1) Egypte, Abyssinie, Lac Tanganicka, etc., (Delon, Livingstone.

des hommes blancs de là. « Il faut reconnaître, dit M. Lesson (1), qu'avec de pareilles données, il n'est pas facile, quel qu'ait été le point de départ, d'indiquer, même approximativement, la grande terre dont la légende a voulu parler » ; cependant la discussion de celle-ci le porte à croire que les contrées visitées par Hawaii-loa dans ce voyage n'étaient autres que l'Australie et la Malaisie. Il faut avouer que tout cela est bien obscur et que beaucoup de bonne volonté est nécessaire pour en déduire quelque chose.

La légende de *Kualii*, vieux chef de Maui, est, au moins en apparence, plus explicite (1). La partie surtout intéressante est celle dont M. Lesson donne le texte hawaiien ; Kualii y raconte son voyage à Kahiki, ce pays lointain et mystérieux, habité par des étrangers (*haole*) s'élevant jusqu'au faîte du ciel, foulant aux pieds les autres hommes, les regardant du haut en bas, semblables à des dieux, contrée aux abords de laquelle le brouillard ne permet de voir le soleil et les terres que d'une manière confuse, où il n'arrive qu'après une traversée interminable, n'ayant presque plus de vivres, et d'où il ne revient dans son pays qu'après avoir échappé à mille dangers.

Il est évident que ce chant désigne une autre terre que Tahiti où le voyageur aurait trouvé des hommes de sa race (*Kanaka*), parlant à peu de chose près la même langue que lui, et non les « étrangers » dont il esquisse les portraits. La brume, qui empêche de distinguer les terres et que le soleil ne perce qu'avec peine, n'est pas un phéno-

(2) *Loc. cit.*, *p.* 37.

(1) D'après M. Lesson, (*Loc. cit.* note, p. 38) ce poëme, de 612 vers, paraît avoir été composé du vivant de Kualii, mort un peu avant 1730. Selon Fornander, il n'est qu'une compilation des légendes antérieures à Kamehameha Ier.

mène ordinaire aux Iles de la Société : quelle était alors la contrée visitée par Kualii ? Pour M. Fornander ce serait la côte occidentale de l'Amérique du Nord ; Kualii aurait été enlevé par des Espagnols et conduit à Acapulco, puis ramené par eux aux Iles Hawaii. Dans cette terre couverte de brouillards, dans ces étrangers différant des Hawaiiens par l'apparence et le langage, M. Lesson reconnaît la Nouvelle-Zélande et les Néo-Zélandais : ici, je me permettrai de lui faire la même objection que précédemment à propos de la légende de Paumakua. Les coups de vent, les brouillards sont, en effet, communs à la Nouvelle-Zélande, un des points les plus tempêtueux du globe ; mais je lui ferai observer que des brumes très épaisses sont un grand ennui — j'en parle par expérience — pour les navigateurs sur la côte de Californie, et on peut bien supposer que ce serait sur cette côte, plus vers le Nord qu'Acapulco, que Kualii aurait abordé.

En plus de ces trois légendes, M. Lesson en reproduit ou en commente plusieurs autres, se rapportant à des émigrants partis des archipels de l'hémisphère Sud, venant se fixer aux Iles Hawaii, ou à des voyages de Hawaiiens vers les groupes du Sud désignés sous l'appellation générale de Kahiki. La réalité de ces navigations est incontestable, mais, le plus souvent, il est très difficile, pour ne pas dire impossible, de dire quelles sont les terres où les navigateurs abordent ; ainsi, sur le grand nombre d'îles mentionnées dans la légende de *Ka-Ulu* (1), il

(1) *Ka-Ulu*, ou plutôt *Ulu* (*Ka* est l'article « le »), est plus que probablement le célèbre Ulu que les Polynésiens de l'hémisphère Sud réclament comme ancêtre ; d'après la généalogie de Kamehameha Ier, dont il a été parlé plus haut, il aurait vécu vers le milieu du 10me siècle, si on compte par règnes de 15 ans, ou vers l'an 50 de notre ère, si on compte par générations

n'y en a que deux dont les noms se retrouvent de nos jours, *Wawau* (« Vavau ») dans l'archipel Tonga et *Upolu* dans l'archipel Samoa. Certes, il n'y aurait rien d'impossible à ce que les îles Hawaii eussent eu des relations avec la Nouvelle-Zélande, bien que les deux archipels soient éloignés l'un de l'autre de 1500 lieues, mais à l'exception de ce qu'on trouve dans les légendes de Paumakua, de Hawaii-loa et de Kualii, il n'y a rien qui puisse le faire supposer, et on a pu voir que, dans ces poèmes, on trouve autant de raisons pour nier que pour affirmer.

M. Fornander ne s'occupe pas des nombreuses îles qui occupent la partie occidentale du Pacifique Nord (I. Gilbert, Marshall, Carolines, etc., etc.,) dont l'ensemble constitue la *Micronésie* de la plupart des géographes, par la raison que leurs traditions, les langues qu'on y parle, ne lui sont que très imparfaitement connues. On peut, dit-il, à peine douter que leur population ne soit une branche de la grande race polynésienne, mais la sortie de ces insulaires de l'Archipel Asiatique aura, probablement, eu lieu plus tard, alors qu'ils avaient déjà subi (pendant leur séjour dans cet archipel), et devaient subir encore par la suite, avec des éléments étrangers, des mélanges destructeurs du caractère polynésien de leur langage et de l'homogénéité dans les coutumes et les traditions qui rattache, d'une manière si remarquable, les uns aux autres, les archipels polynésiens du Sud, de l'Est et du Nord.

Pour le cas particulier des Iles Hawaii dont il s'occupe plus spécialement, M. Fornander arrive, sous toutes réserves, bien entendu, aux conclusions suivantes :

de 30 ans ; mais il pourrait bien se faire aussi que ce soit un personnage légendaire, représentant une époque dont il est difficile de dire la date.

1° A la fin du Ier siècle et pendant le 2e siècle de l'ère actuelle, les (futurs) Polynésiens quittent l'Archipel Asiatique, entrent dans l'Océan Pacifique, s'établissent aux Iles Fidji d'abord, et de là se répandent sur les archipels Samoa, Tonga et les autres groupes d'îles situés vers l'Est et vers le Nord ;

2° Pendant le 5e siècle, ils colonisent les Iles Hawaii où ils restent relativement inconnus jusqu'au 11e siècle ;

3° Vers ce temps, de nouveaux émigrants venus des Iles Marquises, de la Société, et Samoa, abordent aux Iles Hawaii, et, pendant la durée de cinq ou six générations, font revivre et maintiennent une *intercourse* active entre ces groupes et l'archipel hawaiien ;

4° A partir de la fin de cette ère de migrations, qu'on peut reporter approximativement à vingt-et-une générations en arrière, l'histoire des Iles Hawaii n'a plus rien de commun avec l'histoire des autres terres polynésiennes jusqu'au jour où Cook les retrouve, en 1778.

VI

On voit donc que M. Fornander arrive aussi à faire peupler les îles de la Polynésie, à une époque relativement récente et dans un temps relativement court, par des émigrants partis en dernier lieu du Grand Archipel d'Asie, et que, de plus, il croit bien avoir retrouvé leurs traces sur le chemin qu'ils ont parcouru depuis les temps les plus reculés, — l'aurore de l'histoire — en venant de beaucoup plus loin du côté de l'Occident. Pour bien se rendre compte comment, en discutant les institutions, les coutumes, les croyances, les chants et les poèmes populaires, en un mot tout ce qui constitue le *folk-lore polynésien*, il a pu arriver à ces résultats, il faut lire en entier

son ouvrage dont une analyse un peu complète exigerait déjà un gros volume. J'espère que le résumé qui précède — résumé qui sera, sans doute, trouvé bien aride et bien long, mais il fallait bien, cependant, entrer dans quelques détails — pourra en donner une idée et montrer en suivant quelle méthode l'auteur a été guidé vers ses conclusions. On peut admettre ou rejeter tout ce qu'il dit des relations de parenté entre les Aryas, les Kushites et les Polynésiens, mais — j'ai beau chercher — je ne vois rien dans tout cela qui puisse appuyer l'hypothèse de M. Lesson ; bien au contraire, il me paraît que les légendes polynésiennes sur la Création, le Déluge etc., par leur ressemblance avec les récits qui avaient cours sur ces grands phénomènes dans le Vieux Monde, doivent fortement engager à rattacher les Polynésiens à celui-ci. Dans les légendes hawaiiennes où M. Lesson dit qu'il trouve les arguments les plus favorables à sa cause, je relève bien des récits de voyages accomplis entre les divers archipels, tant vers le Nord que vers le Sud : j'admets même les explications qu'il donne pour démontrer que, dans plusieurs cas, le but atteint par les voyageurs a été la Nouvelle-Zélande: j'admettrai même, au besoin, qu'il a pu y avoir des expéditions de la Nouvelle-Zélande aux Iles Hawaii (1),

(1) M. H. N. Moseley (*A Naturalist on the* « Challenger » etc, 1879) fait remarquer la ressemblance qui existait entre les idoles des Hawaiiens et les images sculptées, images de convention, par lesquelles les Néo-Zélandais représentaient la figure humaine. D'après M. A. W. Franks qu'il cite, pour ce qui est des arts d'ornementation de la forme des outils, les Néo-Zélandais se rapprocheraient beaucoup plus des Hawaiiens que des Samoans par lesquels H. Hale fait coloniser la Nouvelle-Zélande. Ce sont là des faits qu'on ne peut pas nier ; cependant ils ne me paraissent pas de nature à faire conclure à l'origine Néo-Zélandaise des Polynésiens ; tout au plus indiqueraient-ils des

mais conclure de là à l'origine Néo-Zélandaise des Polynésiens, je ne vois pas comment on peut y arriver en présence des faits naturels qui la repoussent absolument.

La moitié de la brochure de M. Lesson est consacrée à répondre aux objections diverses que lui oppose M. de Quatrefages (1) examinant la question simplement en naturaliste, au nom même des doctrines transformistes invoquées par M. Lesson, et qui sont les premières à battre son opinion en brèche. Je ne reviendrai pas sur les raisons données par M. de Quatrefages ; je renverrai le lecteur à l'exposé que j'en ai fait autrefois (2), me contentant de rapporter ses conclusions : que la Nouvelle-Zélande, où l'on n'a trouvé aucun reste fossile de Mammifère aérien, où les seuls Mammifères vivants, un Chien, un Rat et deux Chauves-Souris sont, selon les plus grandes probabilités, d'introduction relativement récente, où l'évolution des Vertébrés s'est arrêtée aux grands oiseaux Brévipennes, était la dernière contrée du globe où l'on pût supposer des Hommes naissant spontanément. M. Lesson, dans l'assertion qu'on a trouvé aucun reste de mammifère aérien, ne voit qu'une preuve *négative* dont, par conséquent, on ne peut se servir, qui ne démontre qu'une chose : c'est que les recherches n'ont pas été faites avec tout le

rapports entre les Maori de la Nouvelle-Zélande et les Hawaiiens, quoique, pourtant, il soit plutôt à supposer, ainsi que le dit Fornander, que les habitants des deux archipels ignoraient mutuellement leur existence. Ces ressemblances seraient dues, en ce cas, à des souvenirs antérieurs à la dispersion. L'affinité des dialectes néo-zélandais avec celui de Rarotonga est en faveur de la colonisation par cette île, conformément, d'ailleurs, aux traditions des Maori. (H. J.).

(1) *Hommes fossiles et Hommes sauvages*, 1885.

(2) H. Jouan, *A propos du Peuplement de la Polynésie* ; Mém. de la Soc. des Sc. Nat. et Math. de Cherbourg, T. XXIV.

soin désirable, ou que, tout au moins, elles ont eu peu de succès (1); personne ne pourrait affirmer qu'il en sera toujours ainsi. Je ne sais si je me trompe, mais il me semble que cette manière de prouver, qui se retrouve plus ou moins dans tout le cours de la réponse à M. de Quatrefages, n'est guère plus *positive* que l'autre, qu'elle aura de la peine à convaincre, et à faire revenir de leur opinion ceux qui tiennent pour l'origine Asiatique des Polynésiens, et à les rallier à l'origine Néo-Zélandaise; mais, toutefois, même après la lecture de celui de M. Fornander, je répèterai encore ce que m'écrivait l'éminent professeur du Muséum à propos de l'ouvrage du vénérable compagnon de D'Urville dans l'immortelle campagne de l'Astrolabe (1826-1829), que cet ouvrage, grâce à la quantité prodigieuse de faits qu'il contient, à la méthode scientifique qui a présidé à sa rédaction, devra être désormais un point de départ indispensable pour toute étude sur les Polynésiens.

Les émigrants pré-Malais (les futurs Polynésiens) ont laissé, a-t-il été dit, des traces de leur passage dans le Pacifique-Sud-Ouest, sur les terres dont l'ensemble est appelé *Mélanésie* par la plupart des géographes. On a, en effet, retrouvé de ces traces, plus ou moins reconnaissables, au milieu des populations noires, dans le langage et dans les caractères physiques; même sur quelques points situés presque aux confins occidentaux du Grand Océan, on a rencontré des populations que leurs caractères physiques et leurs langues doivent faire classer comme de véritables Polynésiens, mais ces populations descendent-elles de colons que les migrations vers le Pacifique auraient laissés en route, ou bien sont-elles venues plus récemment, parties de

(1) *Loc. cit.*, p. 58.

quelque archipel déjà peuplé à la suite des grandes migrations ? Le dernier cas serait, paraît-il, bien prouvé pour l'île *Uvea*, dans le petit archipel « Loyalty », voisin de la côte orientale de la Nouvelle-Calédonie, où, il y a peut-être 120 ans, 3 ou 400 naturels de l'île polynésienne « Uvéa » (Ile Wallis), fuyant la tyrannie d'un chef de leur pays, furent poussés par les vents et les courants ; ils s'établirent dans cette île à laquelle ils donnèrent le nom de leur ancienne patrie, nom qui a complètement fait oublier celui qu'elle portait auparavant. Les mélanges des nouveau-venus avec la population primitive a profondément modifié l'apparence de celle-ci ; beaucoup d'Uvéans, n'était leur teint plus foncé, pourraient être pris pour des Polynésiens.

Aux Iles Fidji, peuplées par des Mélanésiens, l'influence polynésienne est, ainsi que le dit M. Fornander, très reconnaissable. Les noms de nombre de 1 à 10, sont polynésiens presque sans altération sensible,(*Tini*, 10, diffère, mais ce mot ne serait-il pas une importation étrangère, l'anglais *ten* ?)

A *Port Vila* (« Vaté », I. Sandwich, Nouvelles Hébrides), on remarque certains mots dont la parenté avec les mots qui rendent les mêmes idées dans plusieurs dialectes polynésiens paraît assez probable : *Tougat* (*Ta-ngata*, I. Tonga) « homme » ; *O Kaï (Kai, aii* Marquises, Tahiti etc) « manger » ; *oti* (*ahi* polyn.), « feu » ; *Fari (fare*, Tahiti) « maison » etc. Les noms de nombre, de 1 à 9, sont polynésiens, presque sans variantes.

Dans le même archipel, à la baie de *Vera-Cruz* (I. Espiritu-Santo), les nombres 2 et 3 sont du polynésien ; 4 et 5 s'en rapprochent un peu, mais les autres en diffèrent totalement. Les divergences s'accentuent davantage à *Port Sandwich* (I. Mallicolo). Sous toutes réserves, en l'absence de renseignements précis, elles seraient complètes dans les autres îles de l'archipel Néo-Hébridais.

Dans la partie nord de l'île Uvea, dont je parlais tout-à-l'heure, les noms de nombres sont polynésiens, mais on ne compte que jusqu'à 5; de 6 à 10, on emploie les mêmes nombres que de 1 à 5. Cette numération quinaire correspondrait assez bien à ce que dit M. Fornander (si je ne fais erreur) des pré-Malais qui n'auraient d'abord compté que de 1 à 5 et même de 1 à 4. — Dans la partie sud d'Uvea qui a beaucoup moins subi l'influence des Wallisiens que la partie nord, les noms de nombre, expri-

més dans la langue *ate*, n'ont rien de polynésien ; on retrouve la numération quinaire — ou à peu près ; 5 et 10 diffèrent entre eux — mais les nombres de 6 à 9 (inclus) sont distingués des cinq premiers par le préfixe *lo*.

La numération quinaire existe aussi chez plusieurs tribus des Nouvelles-Hébrides, en particulier à Tanna.

A la Nouvelle-Calédonie, du moins dans les principaux idiomes, les noms de nombre n'ont rien de polynésien.

Ainsi que le dit M. Fornander, l'homogénéité du langage, à peine altérée sur les archipels polynésiens, disparait à peu près complétement dans la Micronésie, bien que certains usages, et surtout les caractères physiques, ne permettent pas de douter de la parenté étroite des Micronésiens et des Polynésiens.

On relève dans le malais des mots polynésiens, quelques uns tout-à-fait identiques, d'autres très peu altérés. D'après M. Lesson, ces mots auraient été importés dans la Malaisie par des incursions polynésiennes ; selon M. Fornander, les Malais les auraient, au contraire, empruntés aux populations qui habitaient la Malaisie avant eux. Quelques uns des noms de nombre malais (2, 5, 6, 10) sont à peu près polynésiens.

Il n'y a pas que dans l'Océan Pacifique que les pré-Malais se soient répandus ; on retrouve leurs traces, encore bien visibles, à Madagascar. Le rapprochement des noms de nombre en malgache et en polynésien est beaucoup plus marqué qu'entre le polynésien et le malais. On peut en dire autant d'un bon nombre de mots, et même pour quelques uns l'identité avec les mots polynésiens est complète. On entend également dans le malgache des mots malais, des finales, des terminaisons nasales pareilles à celles du malais. On sait, d'ailleurs, que diverses races ont contribué au peuplement de Madagascar, et que l'élément malais pur — ou presque pur — y est représenté par les Hovas. Il est probable que leur arrivée dans la grande ile ne remonte pas à plus de dix siècles en arrière (A. Grandidier, « Séance publique des cinq Académies », 25 Oct. 1886). Ils y avaient été précédés, sans doute depuis longtemps déjà, par les Indonésiens ou pré-Malais, ceux-ci apportant leurs noms de nombre, des mots qui se sont conservés dans toute l'ile, et dont on retrouve les pareils à l'extrémité orientale du Grand Océan, des coutumes subsistant encore, pareilles à des coutumes polynésiennes : la

manière de saluer en s'entre-frottant le nez, l'interdiction religieuse du *fali* qui est la même chose que le *tapu* polynésien, l'emploi de la lance comme arme de guerre à l'exclusion de l'arc et des flèches, les rites funéraires, l'habitude de se raser la tête en signe de deuil, l'interdiction de prononcer les noms des chefs après leur mort, etc. D'après M. A. Grandidier, quelques peuplades malgaches, d'origine Indonésienne (pré-Malaise), font encore aujourd'hui des sacrifices humains, mais aucune tradition sûre n'indique que l'anthropophagie si commune dans l'Océanie, ait jamais été pratiquée à Madagascar. Le savant voyageur ne se prononce pas sur cette question: « Nous ne savons pas en réalité, dit-il (*loc. cit.*), si le cannibalisme était déjà en honneur en Océanie avant l'émigration des tribus qui ont peuplé Madagascar, ou s'il ne s'y est développé qu'ultérieurement ; il n'est pas impossible qu'il ait existé jadis parmi les Malgaches, et que l'influence Juive, qui a été très forte, ait opposé une barrière salutaire à ces pratiques sanguinaires, si antipathiques au Judaisme. On a pu voir que M. Fornander est d'avis que l'anthropophagie n'a été pratiquée par les pré-Malais qu'après leur arrivée et leur dispersion dans le Pacifique.

M. Lesson (*Les Polynésiens etc.* T. IV) admet des rapports des Polynésiens avec l'Afrique orientale, l'Egypte, l'Inde, Siam, le Cambodge, le Laos, les iles Philippines, et le Japon.

Lors de la découverte des Iles Sandwich, en 1778, Cook trouva deux morceaux de fer travaillé entre les mains des naturels de l'île Kauaï. D'après le *Mooolelo Hawaii*, ce métal était connu dans l'archipel où des épaves en avaient déposé sur les plages ; peut-être les galions espagnols, dans leurs voyages réguliers de Manille à Acapulco, en avaient-ils aussi laissé en relâchant dans quelqu'une des îles ; en tout cas, il n'y en avait que très peu, mais les naturels savaient déjà quel parti ils pouvaient en tirer. Dix ans plus tôt, en 1768, Bougainville avait vu, non sans être grandement étonné, que les Tahitiens connaissaient le fer et ses usages, mais son étonnement cessa, quand il apprit que huit mois auparavant, l'île avait été visitée par le capitaine Wallis, sur le *Dolphin* ; le nom que les Tahitiens donnaient au fer, *A-uri*, était évidemment une corruption (tout-à-fait

conforme au génie de leur langue) du mot anglais *iron* (pron. *aïe-reunn*) « fer » ; cette explication très simple me paraît plus satisfaisante que l'explication savante donnée par M. Fornander dans le 3e volume qu'il a ajouté à son ouvrage en 1885, avec ce sous-titre : *A Comparative Vocabulary of the Polynesian and Indo-European languages*, et que je n'ai eu entre les mains que lorsque tout ce qui précède était déjà écrit.

Quant aux autres archipels habités par les Polynésiens, à l'époque des grands voyages de découverte à la fin du 18e siècle, leurs populations étaient encore à l'âge de la *pierre polie*. Les métaux leur étaient inconnus : d'ailleurs la plupart des îles habitées par les Polynésiens sont des terres de peu d'étendue, d'origine volcanique, n'ayant pas de minerais exploitables, à l'exception, toutefois, de la Nouvelle-Zélande où l'on retrouve, plus ou moins, les formations des continents ; mais si l'exode a eu lieu aussi tard que tout porte à le croire, c'est-à-dire un peu avant ou un peu après le commencement de l'ère chrétienne, les métaux et leurs usages étaient-ils alors inconnus dans la presqu'île Hindostanique et même dans le Grand Archipel d'où les pré-Malais (les futurs Polynésiens) seraient partis en dernier lieu ? Les conquérants Malais ne possédaient-ils pas ces connaissances, et les vaincus, qui n'avaient cédé et pris le parti de fuir qu'après une lutte prolongée, ne les auraient-ils pas acquises au contact des vainqueurs ? Je ne saurais, pour ma part, répondre à ces questions qui ont dû, évidemment, être posées, l'argument de la non-connaissance des métaux pouvant être invoqué pour faire, en dépit des traditions, reculer la venue des Polynésiens dans le Pacifique beaucoup plus loin dans le passé, ou bien pour leur assigner, comme le fait M. Lesson, une autre patrie d'origine que le Vieux Monde. Par ailleurs, ne peut-on pas supposer que leur long isolement du reste du monde — 17 ou 18 siècles — leur avait fait perdre la notion de beaucoup de choses ?

Dans le 3e volume que M. Fornander a publié en 1885, ayant pour sous-titre : *A Comparative Vocabulary of the Polynesian and Indo-European languages*, la comparaison d'un grand nombre de mots polynésiens avec des mots sanscrits, grecs, latins, gothiques, allemands etc., la discussion résultant de cette com-

paraison, corroborent de plus en plus l'opinion qu'il a cherché à faire prévaloir dans ses deux premiers volumes : que les Polynésiens n'ont aucun lien de parenté avec les Malais, tandis qu'ils en ont d'étroits avec les Aryas dansles temps les plus reculés, que leurs ancêtres appartenaient à ce grand rameau de la famille humaine ; en outre, la langue polynésienne, avec ses formes archaïques conservées par suite du long isolement de ceux qui la parlent, doit, selon toute probabilité, être considérée comme ayant été parlée par ces ancêtres.

Quoiqu'elles paraissent irréfutables, ce n'est pas à moi qu'il appartient d'affirmer la justesse des opinions de l'auteur, encore moins de la nier et de critiquer la méthode employée par lui pour arriver à la formuler ; cependant — tout en étant prêt à reconnaître mes torts — il me semble qu'il y aurait peut-être quelques réserves à faire, qu'il pousse quelquefois la comparaison un peu loin, comme, par exemple, dans le cas *d'a-uri*, le mot que je citais tout-à-l'heure, par lequel les Tahitiens désignaient le fer (V. T. 3e pp. 226 et suiv. au mot *meki*). — Je crois l'avoir dit précédemment : dans la recherche des coïncidences, des étymologies, on va quelquefois bien loin ; on finit, quand on le veut bien, par trouver ce qu'on désire.

Entre la publication des deux premiers volumes (1878-1880) et celle du troisième (1885), M. Fornander a eu connaissance du livre du Dr Lesson, probablement aussi de la réfutation de Mr Quatrefages, avec lequel il est en parfaite conformité d'opinion. « Un petit nombre de personnes, dit-il (Préface, p. V), si « même il s'en trouve quelques unes, admettront la théorie du « Dr Lesson, c.à.d. que les Polynésiens sont des autochthones de « la Nouvelle-Zélande.» Néanmoins, malgré l'écart immense entre les conclusions de M. Lesson et les siennes, il regarde *Les Polynésiens etc.* comme un ouvrage qui n'a pas de rival (*a most unrivalled work)* pour les détails qu'il donne sur presque chacun des archipels indonésiens et polynésiens.

A ajouter à la *note* (1), page 294 :

« Les liens de parenté entre les deux races (Indonésiens et Polynésiens) vont en se resserrant de plus en plus à mesure que des connaissances plus précises s'accumulent à leur sujet. M.

Vivien de Saint-Martin, dans une note lue à la Société de Géographie en 1871, tend même à confondre complètement avec la race Polynésienne la race Indonésienne, les Alfourous vus par M. Raffray à Gilolo ; c'est peut-être aller un peu vite ; mais cependant, on peut admettre que les populations pré-malaises, Battas, Dayaks etc., à réunir sous le nom d'Indonésiens, sont fort voisines des Polynésiens proprement dits, et que les deux groupes doivent désormais occcuper deux places toutes proches dans nos classifications » (E. Hamy ; *Les Alfourous de Gilolo*, « Bull. de la Soc. de Géographie », mai 1877.)

A ajouter à la *note* (1), page 304 :

Lolo aux Iles Samoa (même valeur que *Toko* aux Iles Marquises) : « Déluge » (Dict. Français-Anglais-Samoan et Samoan-Fr.-Angl., par le Rd. P. Violette, missionnaire Mariste aux Iles Samoa).

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ

1885-1886.

§ 1er. — *Ouvrages donnés par le Gouvernement.*

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE. — Revue des Sociétés savantes. Sciences mathématiques, physiques et naturelles, Table générale. 1883. 8°. — Comité des Travaux historiques et scientifiques. Liste des membres, etc. 1883. 8°. — Revue des travaux scientifiques, IV (9-12), V (1-12), VI (1-7). 1884-1885. 8°. — Journal des Savants, 1885, 1886. 4°.

MINISTÈRE DE LA MARINE. — Revue maritime et coloniale, LXXXIV — XCI. 1885, 1886. 8°.

MINISTÈRE DU COMMERCE. — Annales du Commerce extérieur, 1885, 1886. 8°.

§ 2e. — *Publications des Sociétés correspondantes.*

France.

ABBEVILLE. *Société d'Emulation.* — Bulletin des procès-verbaux, 1884, 1885. 8°.

AGEN. *Société d'agriculture, sciences et arts.* — Recueil des travaux, 2e série, IX. 1884-1885. 8°.

ALGER. *Société des sciences physiques, naturelles et climatologiques.* — Bulletin. 1884, 1885. 8°.

AMIENS. *Société Linnéenne du Nord de la France.* — Mémoires, VI. 1885. 8°.— Bulletin mensuel, nos 123 à 150. 1882-84. 8°.

ANGERS. *Société d'études scientifiques.* — Bulletin, XIV. 1884. 8°.

ANGERS. *Société d'horticulture de Maine-et-Loire.* — Annales, 1884 (3-4), 1885 (1-4), 1886 (1-2). 8°.

ANNECY. *Société florimontane.* — Revue Savoisienne, XXVI, XXVII. 1885-1886. 4°.

ANNECY. *Société d'histoire naturelle de Savoie.* — Bulletin. 1884, 1885. 8°.

AUXERRE. *Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.* — Bulletin, XXXVIII (2), XXXIX (1-2), XL (1). 1884-1886. 8°.

AVRANCHES. *Société d'archéologie, de littérature, sciences et arts.* — Mémoires, VI, VII. 1884-85. 8°. — Revue de l'Avranchin, 1885 (7-8), 1886 (1-3). 8°.

BESANÇON. *Société d'émulation du Doubs.* — Mémoires, 5e sér. IX. 1884. 8°.

BONE. *Académie d'Hippone.* — Bulletin, XX (2-4), XXI (1-4). 1884-86. 8°.

BORDEAUX. *Académie des sciences, belles-lettres, et arts.* — Actes, 3e sér. XLIV-XLVI. 1882-84. 8°.

BORDEAUX. *Société Linnéenne.* — Actes, XXXVIII. 1884. 8°.

BORDEAUX. *Société des sciences physiques et naturelles.* — Mémoires. 3e sér. I, II (1). 1884-85. — Commission météorologique de la Gironde, 1883-84, 1884-85. 8°.

BREST. *Société académique.* — Bulletin, X, XI. 1884-86. 8°.

CAEN. *Académie des sciences, arts et belles-lettres.* — Mémoires, 1884, 1885, 1886. 8°.

CAEN. — *Société Linnéenne de Normandie.* — Bulletin, VIII. 1884. 8°.

CHALONS-SUR-MARNE. *Société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne.* — Mémoires, 1883-84, 1884-85. 8°.

CHAMBÉRY. *Académie des Sciences, belles-lettres et arts de Savoie.* — 3e sér. VII, X, XI. 1883-86. 8°.

CLERMONT-FERRAND. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires. XXV-XXVI. 1883-84. 8°. — Bulletin historique et scientifique de l'Auvergne, nos 11, 16, 28-37. 1882-85 ; 1886 (1-5). 8°.

DAX. *Société de Borda.* — Bulletin. XI (2-3). 1886. 8°.

DIJON. *Académie.* — Mémoires. 3e sér. VIII. 1883-84. 8°.

GUÉRET. *Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse.* — Mémoires. V (3), 1882 ; 2e sér. I (4), 1886. 8°.

LA ROCHELLE. *Académie. Section des sciences naturelles.* — Annales, XX-XXII. 1883-85. 8°.

LE HAVRE. — *Société havraise d'études diverses.* — Recueil des publications, XLVII-LII. 1880-85. 8°.

LE HAVRE. — *Société des sciences et arts agricoles et horticoles.* — Bulletin, XXVIII-XXXI, XXXIII-XXXV. 1884-86. 8°.

LE HAVRE. *Société géologique de Normandie.* — Bulletin, X. 1884. 8°.

LYON. *Académie des sciences belles-lettres et arts.* — Mémoires, Classe des Sciences, XXVII. 1885. 8°. — Classe des lettres, XXI-XXIII. 1884-86. 8°.

LYON. *Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles.* — Annales, 5e série, VI-VIII. 1883-85. 8°.

LYON. *Société botanique.* — Annales, XI-XII. 1883-84. 8°. — Bulletin. I-III, IV (1-2). 1883-86. 8°.

MACON. *Académie.* — Annales, 2e série, V. 1885. 8°.

MARSEILLE. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, 1884-85. 8°.

MARSEILLE. *Société de statistique.* — Répertoire des travaux, XLI (1). 1885. 8°.

MONTBÉLIARD. *Société d'Emulation.* — Mémoires, 3e série, XIII (2), XVI, XVII. 1885-86. 8°.

MONTPELLIER. *Académie des sciences et lettres.* — Mémoires de la section des sciences, X (3). 1884. — Mémoires de la section des lettres, VII (2-3). 1884-86. — Mémoires de la section de médecine, V (3), VI (1). 1884-86. 4°.

MONTPELLIER. *Revue des sciences naturelles*, 3e série, IV (2-4). 1884-86. 8°.

NANCY. *Académie de Stanislas.* — Mémoires, 5e sér. II, III. 1884-85. 8°.

NANCY. *Société des sciences.* — Bulletin, 2e série, VII (17-18), VIII (19). 1884-86. 8°.

NANTES. *Société académique de Nantes et du département de la Loire-Inférieure.* — Annales, 6e sér. V, VI. 1884-85. 8°.

NICE. *Société des lettres, sciences et arts.* — Annales. IX, X. 1884-85. 8°.

NIMES. *Société d'étude des sciences naturelles.* — Bulletin, XII (11-12), XIII (1-12). 1884-85. 8°.

ORLÉANS. *Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, XXV (1-4), XXVI (1-2). 1885-86. 8°.

PARIS. *Académie des sciences.* — Comptes-rendus hebdomadaires des séances, XCVI-XCIX. 1883-84. 4°.

PARIS. *Association française pour l'avancement des sciences.* — Comptes-rendus, XII, XIII. 1883-1884. 8°.

PARIS. *Association scientifique de France.* — Bulletin hebdomadaire, X (246-261), XI (262-287), XII (288-313), XIV (314-340), XV (341-349). 1885-86. 8°.

PARIS. *Ecole polytechnique.* — Journal de l'école polytechnique, cahiers nos LIV, LV. 1884-85. 4°. — Catalogue de la Bibliothèque. 1884. 8°.

PARIS. — Feuille des jeunes naturalistes, nos 171-194. 1884-86. 4°.

PARIS. — Revue scientifique, XXXV-XXXVIII. 1885-86. 4°.

PARIS. *Société d'acclimatation.* — Bulletin, 4e sér. I (11-12), II, III. 1884-86. 8°.

PARIS. *Société d'anthropologie.* — Bulletin, 3e sér. VII (4-5), VIII (1-4), IX (1-3). 1884-86. 8°. — Mémoires, 2e sér. III (2). 8°.

PARIS. *Société de biologie.* — Comptes-rendus des séances et Mémoires, 8e sér. I, II. 1884-85. 8°.

PARIS. *Société botanique de France.* — Bulletin, XXX (sess. extr.) ; XXXI (C. R. 6-7 ; rev. bibl. D) ; XXXII (C. R. 1-7 ; sess. extr. ; rev. bibl. A-E) ; XXXIII (C. R. 1-5 ; rev. bibl. A-D). 1883-86. 8°.

PARIS. *Société de Géographie.* — Bulletin, 7e sér. VI (1-4), VII (1-3). 1884-85. 8°. — Comptes-rendus des séances, 1885 (1-20), 1886 (1-17). 8°. — Catalogue des portraits des voyageurs et des géographes qui se trouvent dans les albums de la Société à la date du 22 novembre 1885. 8°.

PARIS. *Société centrale d'horticulture de France.* — Journal, 3e sér. VII (1-12), VIII (1-10). 1885-1886. 8°. — Congrès international d'horticulture à Paris les 21 et 22 mai 1885. 8°.

PARIS. *Société Linnéenne.* — Bulletin nos 43-68, 71,77. Paris 1885-86. 8°.

PARIS. *Société philomathique.* — Bulletin, 7e série, VIII, IX. 1884-85. 8°.

PARIS. *Société de secours des amis des sciences.* — Comptes-rendus, 1885. 8°.

PARIS. *Société zoologique.* — Bulletin, IX, X, XI (1-4). 1885-86. 8°.

ROCHEFORT. *Société de géographie.* — Bulletin, VI (2). 1885. 8°. — Annuaire 1885. 8°.

ROUEN. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Précis analytique des travaux. 1884, 1885. 8°.

ROUEN. *Société des amis des sciences naturelles.* — Bulletin, XX, XXI, XXII (1). 1884-85. 8°.

St Lo. *Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle.* — Notices, mémoires et documents, VI (1-2). 1882-85. 8°.

St-QUENTIN. *Société académique.* — Mémoires, 4e sér. VI. 1886. 8°.

TOULOUSE. *Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.* — Mémoires, 8e sér. VI, VII. 1884-85. 8°.

TOULOUSE. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin, XVIII (4), XIX (1-4), XX (1). 1884-86. 8°.

TOULOUSE. *Société académique hispano-portugaise.* — Bulletin, V (3-4), VI (1-4), VII (1-2). 1884-86. 8°.

TROYES *Société académique.* — Mémoires, 3e sér. XXI, XXII. 1884-85. 8°.

VALOGNES. *Société archéologique, artistique, littéraire et scientifique.* — Mémoires, III. 1884. 8°.

VANNES. *Société polymatique du Morbihan.* — Bulletin, 1883, 1884, 1885. 8°.

VERSAILLES. *Société des sciences naturelles et médicales.* — Mémoires, I-VI. 1855-61 ; XIII. 1886. 8°.

Iles Britanniques.

ABERDEEN. — *Dun Echt Observatory.* — Publications, III. 1885. 4°.

BELFAST. *Société d'histoire naturelle.* — Report and Proceedings of the natural history and philosophical Society, 1884-85, 1885-86. 8°.

CAMBRIDGE. *Société scientifique.* — Transactions of the Cambridge Philosophical Society, XIV (1). 1885. 4° — Proceedings, V (1-5). 1884-86. 8°.

DUBLIN. *Société Royale.* — The scientific Transactions of the Royal Dublin Society, nouv. sér. III (4-10). 1884-85. 4°. — The Scientific Proceedings, nouv. sér. IV (5-9), V (1-2). 1884-86. 8°.

EDIMBOURG. *Société Royale de physique.* — Proceedings of the Royal Physical Society, 1884-85, 1885-86. 8°.

EDIMBOURG. — *Société Botanique.* — Transactions and proceedings of the Botanical Society, XV (1-2), XVI (1-2). 1885-86. 8°.

GLASGOW. *Société d'histoire naturelle.* — Proceedings of the natural history Society V (3). 1883 ; nouv. sér. I (1-2). 1884-85. 8°. — Index to the Proceedings I-V. 1885. 8°.

GREENWICH. *Observatoire Royal.* — Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, 1883. 4°.

LIVERPOOL. — *Société littéraire et scientifique.* — Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Liverpool, XXXVIII. 1884. 8°.

Londres. *Société Royale.* — Proceedings of the Royal Society, XXXVII-XL, XLI (246-247). 1884-86. 8°.

Londres. *Société Royale astronomique,* — Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, XLV (2-9), XLVI (1-9), XLVII (1). 1884-86. 8°.

Londres. *Société Royale de microscopie.* — Journal of the Royal Microscopical Society, V (1-6), VI (1-6). 1885-86. 8°.

Londres. *Société Linnéenne.* — The Journal of the Linnean Society : Zoology, XII (57), XVII (103), XVIII (104-107), XIX (108) ; Botany, XIV (73-76), XXI (134-137). 1873, 1884-85. 8°. — List of the Linnean Society, 1884-85. 8°.

Londres. *Institut des Ingénieurs civils.* — Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers, LXXIX-LXXXVI. 1885-1886. 8°. — Name Index vol. I-LVIII. 1885. 8°. — Charter, By-Laws and Regulations, and List of Members. 1885. 8°. — Heat in its mechanical application. 1885. 8°. — Theory and practice of hydro-mechanics. 1885. 8°.

Belgique.

Bruxelles. *Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.* — Bulletins, 3e série, V-VIII. 1883-84. 8°. — Annuaire, 1884, 1885. 16°.

Bruxelles. *Société Royale de botanique de Belgique.* — Bulletin, XXIII, XXIV, XXV (1). 1884-86. 8°.

Bruxelles. *Société entomologique de Belgique.* — Annales, XXVIII, XXIX. 1884-85. 8°.

Bruxelles. *Société malacologique de Belgique.* — Annales XV, XVIII, XIX, XX. 1880-85. 8°. — Bulletins, I-VI, 1863-71. 8°. — Procès-verbaux, I-II, 1872-73 ; août 1883 à décembre 1885 ; 1886 (fes 1-8). 8°. — Statuts, 2e éd. 1886. 8°.

Bruxelles. *Société belge de microscopie.* — Annales, IX, X. 1884-85. 8°. — Procès-verbaux, XI (3-11), XII (1-11), XIII (1). 1885-86. 8°.

Liège. *Société géologique de Belgique.* — Annales, X-XII. 1883-85. 8°.

Liège. *Société Royale des sciences.* — Mémoires, 2e série, XI, XII. 1885. 8°.

Mons. *Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut.* — Mémoires et publications, 4e série, VIII. 1885. 8°.

Pays-Bas

AMSTERDAM. *Académie Royale des Sciences.* — Verhandelingen der Koninglijke Akademie van Wetenschappen, XXIV. 1885. 4°. — Verslagen en Mededeelingen, Afdeeling Natuurkunde, 2e sér. XIX, XX ; 3e sér. I. 1884-85. 8° ; Afdeeling Letterkunde, 3e sér. I, II. 1884-85. 8°. — Naam- en zaakregister op de Verslagen, afd. natuurk. 2. reeks. I-XX. 1884. 8°. — Jaarboek, 1883, 1884. 8°.

AMSTERDAM. *Société Royale zoologique.* — Bydragen tot de Dierkunde, XI-XIII. 1884-86. f°.

BOIS-LE-DUC. *Société des arts et sciences.* — Handelingen van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant, 1884-85. 8°. — Reglement. 1885. 8°.

DELFT. *Ecole polytechnique.* — Annales, 1884-85 (1-4), 1886 (1-2). 4°.

GRONINGUE. *Société des sciences naturelles.* — Verslag van het Natuurkundig Genootschap te Groningen, LXXXIV, LXXXV. 1884-85. 8°.

HARLEM. *Société Hollandaise des sciences.* — Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, XIX (4-5), XX (1-5), XXI (1). 1884-86. 8°.

HARLEM. *Société pour le progrès de l'Industrie.* — Tydschrift uitgegeven door de Nederlandsch Maatschappy ter bevordering van Nyverheid, XLVIII, XLIX. 1885-86. 8°.

HARLEM. *Musée Teyler.* — Archives du Musée Teyler, 2e sér. II (2 4). 1885-86. 8°. — Catalogue de la bibliothèque, livr, 1-4. 1885-86. 8°.

LUXEMBOURG. *Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg.* — Publications. Section des sciences naturelles, XX. 1886. 8°.

LUXEMBOURG. *Société botanique.* — Recueil des mémoires et travaux. XI. 1886. 8°.

MIDDELBOURG. *Société des sciences de la Zélande.* — Archief. Vroegere en latere mededeelingen voornamelyk in betrekking tot Zeeland, VI (1-2). 1885-86. 8°. — Naamlyst, Verslag 1880-84. 8°.

NYMÈGUE. *Société néerlandaise de botanique.* — Nederlandsch kruidkundig Archief. Verslagen en mededeelingen der Nederlandsche botanische Vereeniging. 3e série. IV (3-4). 1885-86. 8°.

UTRECHT. *Société provinciale des arts et des sciences.* — Verslag van het verhandelde in de algemeene Vergadering van het

Provinciaal Utrechtst Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, 1882-85. 8°. — Aanteekeningen van het verhandelde in de Sectie-vergaderingen, ter gelegenheid van de algemeene Vergadering. 1882-1884. 8°.

UTRECHT. *Institut Royal météorologique néerlandais.* — Nederlandsch meteorologisch Jaarboek, 1884, 1885. 8°.

Danemark.

COPENHAGUE. *Académie Royale des sciences.* — Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 6e série, Naturvidenskabelig och mathematisk afdeling, I (11), II (7), III (1, 3). 1884-85. 4°. — Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger, 1884 (3) ; 1885 (1-2). 8°.

COPENHAGUE. *Société botanique.* — Botanisk Tidsskrift, XIV (3-4), XV (1-4). 1885-86. 8°. — Meddelelser, VI-IX. 1885-86. 8°.

Suède et Norvège.

DRONTHEIM. *Société Royale des Naturalistes norvégiens.* — Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter i det 19de Aarhundrede, 1876, 1882, 1883. 8°.

LUND. *Université.* — Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Ars-skrift, XVIII (1-2), XIX (1-4), XX (1-4), XXI (4). 1882-85. 4°. — Lunds Universitets Biblioteks Accessions-katalog, 1882-85. 8°.

STOCKHOLM. *Académie Royale des sciences.* — Kongliga Svenska Vetenskaps Akademiens handlinger, XVIII, XIX (1-2). 1880-81. 4°. — Ofversigt, XXXVIII-XL. 1881-83. 8°. — Bihang till handlingar, VI, VII, IX. 1880-83. 8°. — Lefnadsteckningar öfver Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens efter är 1854 aflidna Ledamoter, II (2). 1883. 8°.

STOCKHOLM. *Société entomologique.* — Entomologisk Tidskrift, V (3-4), VI (1-4). 1884-85. 8°.

TROMSÖ. *Muséum.* — Tromsö Museums Aarshefter, VII. 1884. 8°. — Aarsberetning for 1883. 8°.

UPSAL. *Société Royale des sciences.* — Nova acta regiæ Societatis scientiarum Upsaliensis. 3e sér. VI (1), XII (1-2), XIII (1). 1860-86. 4°.

UPSAL. *Observatoire.* — Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal, XVI, XVII. 1884-85. 4°.

Russie

DORPAT. *Société des naturalistes.* — Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher Gesellschaft, VII (1). 1884. 8°. — Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 2e sér. X (1). 1884. 8°. — Schriften, I. 1884. 4°.

HELSINGFORS. *Société finlandaise des sciences.* — Acta Societatis scientiarum fennicæ, XIII. 1884. 4°. — Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens förhandlingar, XXV. 1883. 8°.

HELSINGFORS. *Société d'histoire naturelle.* — Meddelander af Societas pro Fauna et Flora fennica, XI. 1885. 8°.

MOSCOU. *Société Impériale des Naturalistes.* — Nouveaux Mémoires, XV (1-4). 1884-86. 4°. — Bulletin, 1884 (2-4), 1885 (1-4), 1886 (1). 8°. — Meteorologische Beobachtungen, 1886 (1). 8°.

ODESSA. *Société des sciences naturelles de la Nouvelle-Russie.* — Zapiski Novorossiiskago obchtchestva Estestvoispitateleï, IX (1-2), X (1-2), XI (1). 1884-86. 8°.

RIGA. *Société des naturalistes.* — Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, XXVII-XXIX. 1884-86. 8°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Académie Impériale des sciences.* — Mémoires, 7e série, XXXII, XXXIII, XXXIV (1-3). 1884-86. 4°. — Bulletin, XXIX (3-4), XXX (1-4), XXXI (1). 1884-86. 4°. — Repertorium für Meteorologie, IX. 1885. 4°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Observatoire physique central de Russie.* — Annalen des physikalischen Central Observatoriums, 1883, 1884. 4°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Société Impériale russe de géographie.* — Izviéstiia Imperatorskago Rousskago geographitcheskago Obchtchestva, XX (6), XXI (1-6), XXII (1-3). 1884-86. 8°. — Ottchet, 1884, 1885. 8°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Jardin Impérial de botanique.* — Troudi Imperatorskago S.-Peterbourgskago botanitcheskago Sada, VIII (3), IX (1-2). 1884-86. 8°. — Catalogus systematicus Bibliothecæ Horti imperialis botanici Petropolitani. 1886. 8°.

Allemagne

ALTENBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen aus dem Osterlande, nouv. sér. III. 1886. 8°.

ANNABERG. *Société des sciences naturelles.* — Jahresbericht des Annaberg-Buchholzer Vereins für Naturkunde, VII. 1883-85. 8°.

BAMBERG. *Société des sciences naturelles.* — Berichte der Naturforschender Gesellschaft, XIII, 1884. 8°.

BERLIN. *Académie Royale des sciences.* — Sitzungsberichte der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften, 1883, 1884, 1885, 1886 (1-39). 8°.

BERLIN. *Société des naturalistes.* — Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin, 1884, 1885. 8°.

BERLIN. *Société de géographie.* — Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, XIX (2-6), XX (1-6), XXI (1-5). 1884-86. 8°. — Verhandlungen, XI (6-10), XII (1-10), XIII (1-9). 1884-86. 8°.

BERLIN. *Société de physique.* — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1878 (XXXIV) 1883-84. 8°.

BERLIN. *Société géologique.* — Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, XXXVI (3-4), XXXVII (1-4), XXXVIII (1-3). 1884-86. 8°.

BERLIN. *Société d'horticulture.* — Garten-Zeitung. Monatsschrift für Gärtner und Gartenfreunden. IV. 1885. 8°.

BONN. *Société d'histoire naturelle.* — Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens. XL (2), XLI, XLII, XLIII (1). 1883-86. 8°. — Autoren- und Sachregister zu Band 1-40 (1844-1883) der Verhandlungen. 1885. 8°.

BRÊME. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Vereine in Bremen, IX (2-3). 1885. 8°.

BRESLAU. *Société des sciences.* — Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, LXII, LXIII. 1884-86. 8°.

CASSEL. *Société des sciences naturelles.* — Bericht des Vereins für Naturkunde, XXXII, XXXIII. 1885-86. 8°.

COLMAR. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin, XXIV-XXVI. 1883-85. 8°.

DANTSICK. *Société des sciences naturelles.* — Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, VI (2-3). 1885-86. 8°.

DARMSTADT. *Société de géographie et Société géologique.* — Notizblatt des Vereins für Erdkunde und des mittelrheinischen geologischen Vereins, 4e sér. IV, VI. 1883, 1885. 8°.

DRESDE. *Société de géographie.* — Jahresbericht des Vereines für Erdkunde in Dresden, XXI. 1885. 8°.

DRESDE. *Société des sciences naturelles et médicales.* — Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden, 1884-85, 1885-86. 8°.

DRESDE. *Société d'histoire naturelle « Isis ».* — Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden, 1883 (2), 1884 (1-2). 8°. — Festschrift zur Feier ihres 50-jahrigen Bestehens, 1885. 8°.

EMDEN. *Société des sciences naturelles.* — Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden, LXIX, LXX. 1883-85. 8°.

ERFURT. *Académie des sciences.* — Jahrbücher der kön. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften, XIII. 1885. 8°.

ERLANGEN. *Société physico-médicale.* — Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen, XVI, XVII. 1884-85. 8°.

FRANCFORT-SUR-MEIN. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, XIV (1-3). 1886. 4°. — Bericht, 1884, 1885, 1886. 8°.

FRIBOURG-EN-BRISGAU. *Société des sciences naturelles.* — Berichte über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. VIII (3). 1885. 8°.

GIESSEN. *Société des sciences naturelles et médicales.* — Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, XXIV. 1885. 8°.

GŒRLITZ. *Société des sciences.* — Neues Lausitzisches Magazin, herausgegeben von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften, LX (2), LXI (1-2). 1884-85. 8°.

GŒRLITZ. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft, XVIII. 1884. 8°.

GŒTTINGUE. *Société Royale des sciences.* — Nachrichten von der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-August-Universität, aus dem Jahre 1883. 16°.

GREIFSWALD. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen aus dem Naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald, XVI, XVII, 1885-86. 8°.

HALLE. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, XVI (3). 1885. 4°. — Bericht, 1884. 8°.

HALLE. *Société de géographie.* — Mittheilungen des Vereines für Erdkunde, 1885. 8°.

HAMBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von Naturwissenschaftliche Verein zu Hamburg, VIII. (1-3). 1884. 4°.

HAMBOURG. *Société de conférences sur l'histoire naturelle.* — Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg, V. 1878-82. 8°.

HANAU. *Société des sciences naturelles.* — Bericht der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau, 1883-85. 8°.

HANOVRE. *Société d'histoire naturelle.* — Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover. XXXIII.1882-83. 8°.

HEIDELBERG. *Société d'histoire naturelle et de médecine.* — Verhandlungen der naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg, nouv. série, III (4-5). 1885-86. 8°. — Festschrift zur Feier des fünfhundertjährigen Bestehens der Ruperto-Carola. 1886. 8°.

KIEL. *Commission pour l'exploration scientifique des mers d'Allemagne.* — Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten, 1884, 1885. 4°.

KIEL. *Société des sciences naturelles.* — Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, VI (1-2). 1885-86. 8°.

KIEL. *Université.* — Verzeichniss der Vorlesungen, 1885 (3), 1886 (1). 8°. — Chronik, 1885-86. 8°.

KŒNIGSBERG. *Société Royale physico-économique.* — Schriften der kön. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft, XXV, XXVI. 1884 85. 4°.

LANDSHUT. *Société botanique.* — Berichte des botanischen Vereines, V-IX. 1874-85. 8°.

LEIPZICK. *Journal botanique.* — Botanische Zeitung, XLIII, XLIV. 1885-86. 4°.

LEIPZICK. *Société Royale des sciences.* — Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der königlich-sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, XIII (1-7). 1885-86. 8°. — Berichte über die Verhandlungen, mathematisch-physische Classe, 1883, 1884, 1885, 1886. 8°.

LEIPZICK. *Société des sciences naturelles.* — Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft, XI, XII. 1884-85. 8°.

LEIPZICK. *Société de Jablonowski.* — Preisschriften gekrönt und herausgegeben von der fürstlich Jablonowski' schen Gesellschaft zu Leipzig, XXV, XXVI. 1885-86. 8°.

LUNEBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstenthum Lüneburg, IX. 1883-84. 8°.

MANNHEIM. *Société des sciences naturelles.* — Jahresberichte des Mannheimer Vereins für Naturkunde, L, LI. 1883-84. 8°.

METZ. *Académie.* — Mémoires de l'Académie de Metz, 3e série, XI, XII (1881-83) 1885-86. 8°.

MULHOUSE. *Société industrielle.* — Bulletin de la Société industrielle, 1885, 1886 (Janv.-Novbre). 8°.

MUNICH. *Académie Royale des sciences.* — Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der kön. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, 1884 (2-4), 1885 (1). 8°.

MUNICH. *Observatoire.* — Annalen der Münchener Sternwarte. Supplementband, X, XIV. 1871, 1884. 8°.

MÜNSTER. *Société des sciences et arts de Westphalie.* — Jahresbericht der Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst, XIII. 1884. 8°.

NUREMBERG. *Société d'histoire naturelle.* — Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg, 1885. 8°.

OFFENBACH. *Société des sciences naturelles.* — Bericht über die Thätigkeit der Offenbacher Vereins für Naturkunde, XXIV, XXV. 1882-84. 8°.

OSNABRUCK. *Société des sciences naturelles.* — Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins, VI. 1884. 8°.

RATISBONNE. *Société Royale de botanique.* — Flora, oder allgemeine botanische Zeitung, XLIII. 1885. 8°.

RATISBONNE. *Société de zoologie et de minéralogie.* — Correspondenz-Blatt, XXXVIII-XXXIX. 1884-85. 8°.

STUTGARD. *Société des sciences naturelles.* — Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, XLI, XLII. 1885-86. 8°.

WIESBADEN. *Société des sciences naturelles.* — Jahrbucher der Vereins für Naturkunde, XXXVII-XXXIX. 1884-86. 8°.

WURZBOURG. *Société physico-médicale.* — Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, XVIII, XIX. 1884-85. 8°. — Sitzungsberichte, 1884, 1885. 8°.

ZWICKAU. *Société des sciences naturelles.* — Jahresbericht des Vereins für Naturkunde, 1885. 8°.

Autriche-Hongrie.

BRUNN. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen des

Naturforschenden Vereines in Brünn, XXI-XXIII. 1882-84. 8°. — Bericht der meteorologischen Commission im 1882, 1883. 8°.

Budapest. *Académie hongroise des sciences.* — Ungarische Revue, 1884 (8-10). 8°.

Budapest. *Société hongroise des sciences naturelles.* — Le passé et le présent de la Société Royale hongroise des sciences naturelles. 1885. 16°.

Cracovie. *Académie des sciences.* — Pamietnik Akademii Umiejetnosci w Krakowie. Wydziall matematyczno-przyrodniczy. IX. 1884. 4°. — Rozprawy i Sprawozdania z posiedzen wydziallii matematyczno-przyrodniczego Akadémii Umiejetnosci, XI-XII. 1884. 8°. — Sprawozdanie Komisyi fizyjographicznéj, XVIII, XIX. 1884-85. 8°.

Gratz. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. XXI, XXII. 1884-85. 8°.

Gratz. *Société des médecins.* — Mittheilungen des Vereines der Ärzte in Steiermark, XXI, XXII. 1884-85. 8°.

Innsbruck. *Ferdinandeum.* — Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg, 3e série, XXVIII. 1884. 8°.

Klagenfurt. *Musée d'histoire naturelle.* — Jahrbuch des naturhistorischen Landes-Museums von Kärnten, XVI. 1884. 8°. — Bericht über die Wirksamkeit des naturhistorischen Landesmuseums. 1883. 8°. — Diagramma der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt, Dec. 1882 bis Nov. 1883. f°.

Kolozsvart. *Journal botanique.* — Magyar növénytani lapok. IX. 1885. 8°.

Pola. *Bureau hydrographique de la Marine Impériale.* — Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, XIII, XIV (1-11). 1885-86. 8°. — Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten der k. k. Kriegs-Marine, 1885, 1886 (1-7). 8°. — Die Reise S. M. Kanonenboot « Albatros » im Rothen Meere, in den ostindischen und chinesischen Gewässern in den Jahren 1884-85. 8°. — Die Reise S. M. Corvette « Frundsberg » in Rothen Meere und an der Ostküste Afrikas in den Jahren 1884-85. 8°. — Die Reise S. M. Corvette « Aurora » nach Brasilien und den La Plata-Staaten in den Jahren 1884-85. 8°. — Die Reise S. M. Corvette « Helgoland » an der Westküste Afrikas in den Jahren 1884-85. 8°. — Transoceanische Reise S. M. Corvette « Saida » in den Jahren 1884-86. 8°.

Prague. *Observatoire.* — Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag, XLV,XLVI. 1884-85. 4°.

Prague. *Société d'histoire naturelle.* — Lotos. Jahrbucher für Naturwissenschaft, nouv. sér. VI,VII. 1885-86. 8°.

Trieste. *Société des sciences naturelles.* — Bollettino della Società adriatica di scienze naturali, IX (1–2). 1885. 8°.

Trieste. *Musée d'histoire naturelle.* — Atti del Museo civico di storia naturale, VII. 1884. 8°. — Continuazione dei Cenni storici pubblicati nell'anno 1869. 1874. 4°.

Vienne. *Académie Impériale des sciences.* — Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften : Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, LXXXVIII-XC,XCI (I, 1-4; II, 1-3 ; III, 1-2). 1883-86. 8°.— Register zu den Bänden 86. bis 90. der Sitzungsberichte, XI. 1885. 8°. — Anzeiger. 1885,1886 (1-24). 8°.

Vienne. *Institut géologique.* — Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXXIV (4), XXXV (1–4), XXVI (1-3). 1884-86. 4°. — Verhandlungen 1884 (13-18), 1885 (1-18), 1886 (1–11). 4°.

Vienne. *Musée Impérial et Royal d'histoire naturelle.* — Annalen der k. k. naturhistorischen Hofmuseums, I (1-2). 1885. 8°.

Vienne. *Société de géographie.* — Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, XXVII, XXVIII. 1884-85. 8°.

Vienne. *Société de zoologie et de botanique.* — Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XXXIII-XXXVI. 1883-86. 8°. — Personen, Ort- und Sach-Register der dritten zehnjährigen Reihe 1871-80 der Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1884. 8°.

Serbie

Belgrade. *Société littéraire serbe.* — Glasnik Srpskog outchenog Drouchtva, LX-LXIII. 1885. 8°.

Suisse

Bale. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Bazel, VII (3), VIII (1). 1885–86. 8°.

Berne. *Société helvétique des sciences naturelles.* — Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, LXVII, LXVIII. 1884-85. 8°.

BERNE. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1884 (3), 1885 (1-3). 8°.

COIRE. *Société des sciences naturelles.* — Jahres-Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, XXVII-XXIX, 1883-85. 8°.

FRAUENFELD. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, VII. 1886. 8°.

GENÈVE. *Institut national genèvois.* — Mémoires, XVI, 1883-86. 4°. — Bulletin, XXVI, XXVII. 1884-85. 8°.

GENÈVE. *Société de physique et d'histoire naturelle.* — Mémoires, XXIX (1). 1885. 4°.

LAUSANNE. *Société vaudoise des sciences naturelles.* — Bulletin, XX-XXII. 1885-86. 8°.

NEUCHATEL. *Société des sciences naturelles.* — Bulletin, XIV. 1884. 8°.

St-GALL. *Société des sciences naturelles.* — Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 1883, 1884. 8°.

ZURICH. *Société des sciences naturelles.* — Vierteljahrschrift der Naturforscheuden Gesellschaft in Zurich, XII-XIII. 1867-68 ; XXVI-XXIX. 1881-84. 8°.

Italie

BOLOGNE. *Académie des sciences.* — Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna, 4° série, V. 1883. 4°.

CATANE. *Académie des sciences naturelles.* — Atti dell' Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania, XVIII, XIX. 1885-86. 4°.

FLORENCE. *Académie des géorgophiles.* — Atti della Reale Accademia economico-agraria dei Georgofili, 4° sér. VIII (1-4), IX (1-3). 1885-86. 8°.

FLORENCE. *Institut d'études supérieures.* — Archivo della Scuóla d'anatomia patologica, I. 1881. 8°.

FLORENCE. *Journal botanique.* — Nuovo Giornale botanico italiano, XVII, XVIII. 1885-86. 8°.

FLORENCE. *Société entomologique italienne.* — Bulletino della Società entomologica italiana, XVII (1-4), XVIII (1-3). 1885-86. 8°. — Statuto, Elenco dei Soci, ecc. 1885. 8°.

GÊNES. *Musée d'histoire naturelle.* — Annali del Museo civico di Storia Naturale di Genova, XXI, XXII. 1884-85. 8°.

LUCQUES. *Académie royale des sciences, lettres et arts.* — Atti della R. Accademia Lucchese di scienze, lettere ed arti, XXIII, XXIV. 1884-86. 8°.

MESSINE. — Malpighia. Rassegna mensuale di Botanica. I (1-3). 1886. 8°.

MILAN. *Institut royal des sciences et lettres.* — Memorie del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze matematiche e naturali, XV (2-3). 1884. 4°. — Rendiconti, 2e série, XVI, XVII. 1883-84. 8°.

MILAN. *Observatoire.* — Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera in Milano, XVIII, XXV. 1883-85. 4°. — Osservazioni meteorologiche, 1884, 1885. 8°.

MILAN. *Société des sciences naturelles.* — Atti della Società italiana di scienze naturali, XX, XXI, XXV-XXVII. 1878-85. 8°.

MILAN. *Société cryptogamologique italienne.* — Atti della Società crittogamologica italiana, III (4). 1885. 8°.

MODÈNE. *Académie royale des sciences, lettres et arts.* — Memorie della Regia Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena, 2e sér. III. 1885. 4°.

MODÈNE. *Société des naturalistes.* — Memorie della Società di Naturalisti in Modena, II-IV. 1883-85. 8°. — Rendiconti, I, II. 1885-86. 8°.

MONCALIERI. *Observatoire.* — Associazione meteorologica italiana. Bulletino mensuale, 2e série, IV (1-12), V (1-12), VI (1-10). 1884-86. 4°.

NAPLES. *Académie des sciences physiques et mathématiques.* — Rendiconti dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche, XXII-XXIV, XXV (1-3). 1883-86. 4°.

PALERME. *Académie des sciences et lettres.* — Bollettino della Reale Accademia di scienze, lettere ed arti di Palermo. II (1-6), III (1-3). 1885-86. 4°.

PALERME. *Société d'acclimatation et d'agriculture.* — Giornale ed Atti della Società di acclimazione e agricoltura in Sicilia, XXIV (9-12). 1884. 8°.

PALERME. *Société des sciences naturelles et économiques.* — Giornale di scienze naturali ed economiche. XVI. 1884. 4°.

PISE. *Société des sciences naturelles.* — Atti della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Memorie, V (2), VI (2-3), VII. 1885-86. 8°. — Processi-verbali, 1885-86. 8°.

ROME. *Académie Pontificale des Nuovi Lincei.* — Atti dell' Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei, XXXVI (5-11), XXXVII (2-5), XXXVIII (1-2). 1884-85. 4°. — Rendiconti, XXXVIII (3-7) XXXIX (1-7). 1884-85. 8°.

ROME. *Académie Royale des Lincei.* — Atti della Reale Accademia dei Lincei, 3e sér. Memorie della Classe di scienze fisiche, mathematiche e naturali, XIV-XIX ; 4e sér. II. 1883-85. 4°.— Rendiconti, I (1-28), II (1-14 ; 1-9). 1885-86. 4°.

ROME. *Bibliothèque nationale.* — Bibliotheca nazionale centrale Vittorio-Emanuele. Bollettino delle opere moderne straniere acquistate dalle biblioteche pubbliche governative del Regno d'Italia. Nos 1-4. 1886. 8°.

ROME. *Observatoire.* — Osservazioni meteorologiche fatte al R. Osservatorio del Campidoglio dal Luglio al Dicembre 1884. 4°.

ROME. *Revue d'artillerie et génie.* — Giornale di Artiglieria e Genio, 1874 à 1883. — Rivista di artiglieria e genio 1884 à 1886. 8°.

ROME. *Société italienne des sciences.* — Memorie di matematica e di fisica della Società italiana delle scienze, 3e sér. V, appendice 1885. 4°.

SIENNE. *Académie des sciences.* — Atti dell' Accademia delle scienze dei Fisiocritici, 3e sér. II (5), III (10-12). 1884-85. 4°.

TURIN. *Académie Royale des sciences.* — Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. XIV (5), XVIII (3), XX (1-8), XXI (1-7). 1879-86. 8°.

TURIN. *Observatoire.* — Bollettino dell' Osservatorio della Regia Università di Torino, XIX, XX. 1884-85. 4°.

VENISE. *Institut Royal Vénitien des sciences, lettres et arts.* — Memorie del Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti, XXII (1 2). 1884-85. 4°. — Atti, 6e sér, I (4-10), II (1-10), III (1-9). 1884-85. 8°.

Espagne

MADRID. *Académie Royale des sciences.* — Revista de los progressos de las ciencias exactas, fisicas y naturales, XXI (7-9), XX (1). 1886. 8°.

MADRID. *Observatoire.* — Resumen de las observaciones meteorologicas efectuadas en la Peninsula, y algunas de sus islas adyacentes durante el año de 1881. 8°.

SAN FERNANDO. *Observatoire de la Marine.* — Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San-Fernando. Observaciones meteorologicas, año 1883, — año 1884, — año 1885. f°. — Almanaque nautico para 1886, 1887. 8°.

Portugal

Coimbre. *Société botanique.* — Sociedade Broteriana. Boletim III (1-4), IV (1-2). 1884-86. 4°.

Porto. *Société de géographie commerciale.* — Boletim da Sociedade da geographia commercial do Porto, 2e sér. I,II. 1880-85 ; 3e sér. 1886 (1-2). 8°.

Afrique

Cap de Bonne-Espérance. *Observatoire.* — Catalogue of 4810 Stars for the epoch 1850,from observations made at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, during the years 1849-1852. 1884. 8°.

Le Caire. *Institut Egyptien.* — Bulletin, 2e sér. I-V. 1880-84. 8°. Statuts. 1885. 8°. — Catalogue des livres existant en double à la Bibliothèque. 1885. 8°.

Asie

Batavia. *Observatoire.* — Observations made ad the magnetical and meteorological Observatory at Batavia, VI (1-2). 1885. f°. — Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië, VII. 1884. 8°.

Batavia. *Société des sciences naturelles.* — Natuurkundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië, XLIV, XLV. 1885-86. 8°. — Catalogus der Bibliotheek. 1885. 8°.

Calcutta. *Société asiatique du Bengale.* — Journal of the Asiatic Society of Bengal, LII (I,2-4 ; II, 1-4), LIII, (I, 1-2 ; II, 1-3), LIV (I, 1-4 ; II, 1-3), LV (II,1-2). 1884-86. 8°. — Proceedings, 1883 (7-10), 1884 (1-11), 1885 (1-10), 1886 (1-7). 8°. — Centenary Review of the Asiatic Society of Bengal from 1784 to 1883. 8°.

Hong-Kong. *Observatoire.* — Observations and researches made in the year 1884; in the year 1885. f°.

Madras. *Observatoire* — Magnetical observations made in the years 1851-1855. 1884. 4°. — Telegraphic determinations of the difference of longitude etc. 1884. 4°.

Singapore. *Observatoire.* — Magnetical observations made in the years 1841-1845. 1851. 4°.

Australie

Adelaide. *Jardin botanique.* — Report on the progress and condition of the botanic Garden and Government plantations during the year 1884 ; — during the year 1885. f°.

MELBOURNE. *Société Royale de Victoria.* — Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victorie, XIX-XXI. 1883-85. 8°.

SYDNEY. *Société Linnéenne de la Nouvelle-Galles du Sud.* — The Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, IX (1-4), X (1). 1884-85. 8°. — Rules and List of Members, 1885. 8°.

SYDNEY. *Musée industriel.* — Technological, industrial and sanitary Museum. Report of the Committee of management for 1885. f°.

Amérique Nord

ALBANY. *Bibliothèque de l'État de New-York.* — Annual Reports of the Trustees of the New-York State Library, LXV, LXVI. 1882-83. 8°.

ALBANY. *Musée d'histoire naturelle.* — Annual Reports, XXXIII-XXXVII. 1880-84. 8°.

BALTIMORE. *Journal de mathématiques.* — American Journal of Mathematics. VII (2-4), VIII (1-4), IX (1). 1885-86. 4°.

BALTIMORE. *Université.* — John Hopkins University Circulars, 36-43, 45, 47, 49-51, 53. 1884-86. 4°.

BOSTON. *Académie américaine des arts et sciences.* — Proceedings of the American Academy of arts and sciences, XX, XXI (1-2). 1885-86. 8°. — Memoirs. X (3), XI (I, 2 ; III, 2-3). 1884-86. 8°.

BOSTON. *Société d'histoire naturelle.* — Memoirs of the Boston Society of Natural history, III (8-13). 1884-86. 4°. — Proceedings, XXII (2-4), XXIII (1-2). 1883-85. 8°.

CAMBRIDGE. *Museum de zoologie comparée.* — Memoirs of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard College, VIII (3), X (2, 4), XI (1), XII, XIII, XIV (3). 1883-86. 4°. — Bulletin VII (2-11), XI (11), XII (1-5), XIII (1). 1882-86. 8°. — Annual Report of the Curator, 1885, 1886. 8°.

CAMBRIDGE. *Observatoire.* — Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College, XIV (1-2). 1884. 4°. — Annual Report of the Director, XXXIX, XL. 1884-85. 8°.

CHICAGO. *Association médicale.* — The Journal of the American Medical Association, IV-VII. 1885-86. 4°.

CINCINNATI. *Société d'histoire naturelle.* — Catalogue of the books and pamphlets in the Library of the Cincinnati Society of natural history. 1886. 8°.

DAVENPORT. *Académie des sciences naturelles.* — Proceedings of the Academy of natural sciences, IV. 1882-84. 8°.

DES MOINES. *Station météorologique.* — Third biennal Report of the central station of the Yowa weather service, 1883. 8°. — Iowa weather report, 1881 (sept.-dec.), 1882, 1883 (jan.-apr.) 8°.

MONTREAL. *Société Royale du Canada.* — Mémoires et comptes-rendus, II, III. 1884-85. 4°.

NEW-HAVEN. *Académie des arts et sciences.* — Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences, VI (2). 1885. 8°.

NEW-HAVEN. *Observatoire.* — Report of the Director of the Yale College Observatory, for the years 1884, 1885, 1886. 8°.

NEW-YORK. *Académie des sciences.* — Annals of the New-York Academy of science, III (3-10). 1884-86. 8°. — Transactions III, V (1-6). 1884-86. 8°.

NEW-YORK. *Musée d'histoire naturelle.* — Annual Report of the American Museum of natural history, 1884-85, 1885-86. 8°. — Bulletin, I (6-7), 1885-86. 8°.

NEW-YORK. *Société de géographie.* — Bulletin of the American Geographical Society, 1882 (6), 1883 (7), 1884 (3-5), 1885 (1-3), 1886 (1). 8°.

NEW-YORK. *Société de microscopie.* — Journal of the New-York microscopical Society, I (1-9), II (1-7). 1885-86. 8°.

PHILADELPHIE. *Académie des sciences naturelles.* — Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia, 1884 (2-3), 1885 (1-3), 1886 (1). 8°. — Journal, VI (4). 1869. 4°.

PHILADELPHIE. *Société scientifique américaine.* — Proceedings of the American Philosophical Society, XXI (116), XXII (117-120), XXIII (121-123). 1884-86. 8°. — Register of papers published in the Transactions and Proceedings. 1884. 8°. — List of surviving Members of the American philosophical Society. 1886. 8°.

SALEM. *Académie des sciences.* — Memoirs of the Peabody Academy of science, II. 1886. 8°. — Annual Reports of the Trustees 1874 to 1884. 8°. — Eighteenth annual report. 1886. 8°.

SALEM. *Association américaine pour l'avancement des sciences.* — Proceedings of the American Association for the advancement of sciences, 32th, 33th meetings. 1883-84. 8°.

SALEM. *Institut d'Essex.* — Bulletin of the Essex Institute, XV-XVII. 1883-85. 8°. — Pocket guide to Salem. 1885. 16°.

SAN-FRANCISCO. *Académie des sciences.* — Bulletin of the California Academy of sciences, II-IV. 1885-86. 8°.

TORONTO. *Institut canadien.* — The Canadian Journal. Proceedings of the Canadian Institute, nouv. sér. III (1-4), IV (1). 1885-86. 8°.

TRENTON. *Société d'histoire naturelle,* — Journal of the Trenton Natural history Society, I (1). 1886. 8°.

WASHINGTON. *Département de l'Agriculture.* — Report of the Commissioner of Agriculture, 1884. 8°. — U. S. Entomological Commission, fourth Report. 1885. 8°.

WASHINGTON. *Département de l'Intérieur.* — Report of the U. S. geological and geographical Survey of the Territories, III, VIII. 1883. 4°.

WASHINGTON. *Département de l'Intérieur.* — U. S. Geological Survey. Annual Report, I, III-V, 1880-84. 4°.

WASHINGTON. *Département de l'Intérieur.* — Annual Report of the Comptroller of the Currency, 1885. 8°.

WASHINGTON. *Bureau des brevets d'invention.* — The official Gazette of the U. S. Patent Office, XXX-XXXVII. 1885-86. 4°. — Annual Report and General Index, 1884, 1885. 4°.

WASHINGTON. *Département du Trésor.* — Report of the Superintendent of the U. S. Coast and geodetic Survey, 1869-1884. 4°.

WASHINGTON. *Société Smithsonienne.* — Smithsonian Contributions to Knowledge, XXIV, XXV. 1885. 4°. — Annual Report of the Board of Regents, 1883, 1884. 8°.

WASHINGTON. *Bureau d'ethnologie.* — U. S. Bureau of Ethnology. Annual Report, II, III. 1881-82. 4°.

WASHINGTON. *Musée national.* — Bulletin of the U. S. national Museum, XXIII. 1885. 8°.

WASHINGTON. *Académie nationale des sciences.* — Memoirs of the national academy of sciences, III (1). 1884. 4°. — Proceedings, I (2). 1884. 8°. — Reports for 1883 ; for 1884. 8°.

Amérique Sud

BUENOS-AIRES. *Ministère des Travaux publics.* — Seccion de Minas del Departemento de Obras publicas de la Nacion. Informe del primer año 1885. 8°. — Examen de la propuesta y proyecto del puerto del *Sr* Eduardo Madero, I-II. 1886. 8°.

BUENOS-AIRES. *Musée.* — Anales del Museo publico de Buenos-Aires, III (1). 1884. 4°.

BUENOS-AIRES. *Société scientifique Argentine.* — Anales de la Sociedad cientifica Argentina, XVI (6), XVIII (6), XIX-XXI, XXII (1-4). 1884-86. 8°.

CORDOBA. *Académie nationale des sciences.* — Boletin de la Academia nacional de ciencias exactas, VI (4), VII (1-4), VIII (1-4). 1884-86. 8°. — Actas, V (2). 1884. 4°.

RIO JANEIRO. *Musée national.* — Archivos do Museu nacional do Rio de Janeiro, VI. 1885. 4°.

RIO JANEIRO. *Observatoire impérial.* — Revista do Observatorio, I (1-12). 1886. 8°.

SANTIAGO. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen des deutschen wissenschaftlichen Vereines in Santiago, III. 1886. 8°.

§ 3. — *Ouvrages divers.*

AMIOT (G.). Catalogue méthodique de la Bibliothèque communale de Cherbourg. Cherbourg 1885. 8°.

ARMAS (Juan Ignacio de). Les crânes dits déformés. La Havane 1885. 8°.

ARNOLD (F.). Zur Erinnerung an F.X. Freihern v.Wulfen. Vienne 1882. 8°.

ARTIN-BEY (Yacoub). La propriété foncière en Egypte. Le Caire 1883. 8°.

BACULO (Bartolomeo). Nuove ricerche intorno l'apparato gangli-onare intrinseco dei cuori linfatici. Naples 1885. 4°.

BAHRS (Friedrich). Über einfache Exsudativ-Peritonitis und andere seltnere Ascitesformen. Kiel 1886. 8°.

BAILEY (W. H.). The opportunities of the medical profession and their demands. Syracuse 1881. 8°.

BARTELS (Adolf). Ein Beitrag zur Lehre von der lokalen Tuberkulose. Kiel 1885. 8°.

BAUMHAUER (E. H. von). Collection de pierres et fers météoriques. Harlem 1882. 8°.

BERG (Peter). Die Syntax des Verbums bei Molière. Kiel 1886. 8°.

BEHRENS (Johannes). Über die anatomischen Beziehungen zwischen Blatt und Rinde der Coniferen. Osterode 1886. 8°.

BENDER (Eugen). Über stehende Schwingungen einer Flüssigkeit welche auf einer festen Kugel ausgebreitet ist. Kiel 1885. 8°.

BERNHEIM (H.), — voir Rindfleisch.

BIGOT (A). Nouvelles observations sur le Silurien de la Hague. Caen 1885. 8°. — Quelques mots sur les Tigillites. Caen 1886. 8°.

BLYTT (A.). On variations of climate in the course of time. Christiania 1886. 8°.

BOIS (D.) — voir Prillieux.

BONNIER (Gaston) et L. MANGIN. La fonction respiratoire chez les végétaux. Paris 1886. 8°. — Recherches sur les variations de la respiration avec le développement des plantes. Paris 1886. 8°.

BORCHARDT (Bruno). Die Entwicklung der Formel für das Höhenmessen mit dem Barometer. Berlin 1885. 8°.

BORNET (Edouard). Algues de Madagascar récoltées par Ch. Thiébaut. Paris 1885. 8°. — et CH. FLAHAULT. Note sur le genre Aulosira. Paris 1885. 8°.

BORZI (A.), O. PENZIG et R. PIROTTA. Malpighia, Rassegna mensuale di botanica. I (1-3). Messine 1886. 8°.

BOULAY. Muscinées de la France, 1re partie : Mousses. Paris 1884. 8°. — Flore cryptogamique de l'Est, Muscinées. Paris 1872. 8°. — Le terrain houiller du nord de la France et ses végétaux fossiles. Lille 1876. 4°. — Etudes sur la distribution géographique des mousses en France. Paris 1877. 8°. — Considérations sur l'enseignement des sciences naturelles en France, I-III. Lille 1882-83. 8°. — Recherches de paléontologie végétale sur le terrain houiller des Vosges. Colmar 1879. 8°. — Id. dans le terrain houiller du nord de la France. Bruxelles 1879. 8°. — Rapport sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France, I-II. Bruxelles 1878. 8°. — Note sur les moraines profondes des anciens glaciers dans les hautes vallées des Vosges. Bruxelles 1882. 8°. — La question de l'espèce et les évolutionistes. Paris 1875. 8°. — Annotations concernant quelques mousses de la région méditerranéenne. Marseille 1881. 8°. — Du rajeunissement annuel de l'Hydrocharis morsus-ranæ. Bruxelles 1880. 8°. — Révision de la flore des départements du nord de la France, I-III. Lille 1878-80. 12°. — Voir LE DANTEC.

BOUVIER (A.). Résumé d'histoire naturelle pratique ; les animaux de la France ; vertébrés, mammifères. Paris 1886. 8°.

BRAASCH (Heinrich). Beitrag zur Statistik und Anatomie des Speiseröhrenkrebses. Kiel 1886. 8°.

Budai (József). A persanyi hegység masodkori eruptiv Közetei. Budapest 1886. 8°.

Burmester (Fritz). Über intraoculare Blutungen nach der wegen Glaucom ausgeführten Iridectomie. Kiel 1886. 8°.

Busse (Gustave). Der Conjunctiv im altfranzösischen Volksepos. Kiel 1886. 8°.

Buza (Janos). Kultivat növényeink betegségei. Budapest 1877. 8°.

Camus (J.) et O. Penzig. Illustrazione del Ducale Erbario Estense del XVI. secolo conservato nel R. Archivio di Stato in Modena. Modène 1885. 8°.

Certes (A.). De l'emploi des matières colorantes dans l'étude physiologique et histologique des Infusoires vivants. Paris 1885. 8°.

Chyzer (Kornel). Magyarorszag gyogyhelyei és asyanyvizei. Budapest 1885. 16°.

Clasen (Johannes). Zur Statistik und Ætiologie der Neuralgie. Kiel 1886. 8°.

Clausen (Otto). Ein Fall von sympathischer Ophthalmie trotz Resection des Opticus. Kiel 1886. 8°.

Contejean (Ch.). La mer de l'Alfa. Notes de voyage. Nantes 1886. 8°.

Corbière. Note sur le Potamogeton Zizii Mert. et Koch. Caen 1885. 8°. — Herborisations aux environs de Cherbourg. Caen 1884. 8°. — Coup-d'œil sur la végétation de la Hague. Caen 1885. 8°. — Une plante nouvelle pour la flore française. Caen 1886. 8°.

Corthell (E. L.). Canals and railroads, ship-canals and ship-railways. 1885. 8°.

Cosson (E.). Note sur la flore de la Kroumirie centrale explorée en 1883. Paris 1885. 8°.

Courtois (A). Petite géologie de la Manche. Caen 1884. 8°.

Daday (Jenö). A magyar allatani irodalom ismertetése 1870-töl 1880-ig bezarolag. Budapest 1882. 8°.

Daniels (C. E.). — voir Israëls.

Darwin (Francis). On the relation between the « bloom » on leaves and the distribution of the stomata. Londres 1886. 8°. — et Reg. Phillips. On the transpiration-stream in cut branches. Cambridge 1886. 8°.

Dehérain (P. P.). Annuaire scientifique, I-IX. Paris 1862-70. 16°.

Dethlefsen (Andreas). Über das Credé'sche Verfahren zur Verhütung der Blennorrhœa neonatorum und die Einführung desselben in die Privatpraxis. Kiel 1885. 8°.

DOBERCKH (W.). Markree Observatory. 1884. 8°. — Voir Observatoire de Hongkong.

DOERING (Karl). Statistik der Amputationen und Exarticulationen der Kieler chirurgischen Klinik von Juli 1868 bis Ende 1875, etc. Kiel 1885. 8°.

DROST (Karl). Über das Nervensystem und die Sinnesepithelien der Herzmuschel (Cardium edule L.), etc. Leipzig 1886. 8°.

DÜRKOPF (Ernst). Zur Kenntniss des Aldehydcollidins. Kiel 1886. 8°.

EHHARDT (Julius). Über die seltneren Ausgänge der krupösen Pneumonie. Kiel 1885. 8°.

EHLERS (Philipp). Beiträge zur Morfologie der Schilddrüse. Kiel 1886. 8°.

EKAMA (C.). Catalogue de la Bibliothèque de la fondation Teyler. I-II. Harlem 1885. 8°.

EYSOLDT (Wolf). Ein Beitrag zur Frage der Fettresorption. Kiel 1885. 8°.

FICK (Wilhelm). Zum mittelenglischen Gedicht von der Perle. Kiel 1885. 8°.

FIGUIER (Louis). L'année scientifique et industrielle. I-XXVII. 1857-83. 16°.

FLAHAULT (Ch.). — voir Bornet.

FOERSTER (Richard). De Polemonis physiognomicis dissertatio. Kiel 1886. 4°. — Lucian in der Renaissance. Kiel 1886. 8°. — Die klassische Philologie der Gegenwart. Kiel 1886. 8°.

FORCHHAMMER (P. W.). Kunstbestrebungen. Rückgang der höheren Geistesbildung. Kiel 1886. 8°.

GEINITZ (H. B.). Zur Dyas in Hessen. Kassel 1886. 8°.

GENTY (Ach.) — voir Lardner.

GODEFROY (Jules). Economie rurale du Danemark. Paris 1878. 8°.

GODLEWSKI (Emil). Zur Theorie der Wasserbewegung in den Pflanzen. Berlin 1884. 8°.

GOTH (Anton). Die Typhusbewegung auf der medicinischen Klinik in Kiel in den letzten fünfzehn Jahren. Leipzig 1886. 8°.

GOVI (Gilberto). L'Ottica di Claudio Tolomeo. Turin 1885. 8°.

GRUBER (Lajos). Útmutatás földrajzi helymeghatározásokra. Budapest 1883. 8°.

HADENFELDT (Carl). Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Coniins. Kiel 1886. 8°.

Hansen (J.). Algérie et Tunisie d'après les documents fournis par le Dépôt de la Guerre, carte, gravée par J. Morière. 1885.

Harder (Christian). De Johannis Tzetza historiarum fontibus quæstiones selectæ. Kiel 1886. 8°.

Harder (Konrad). Ein Fall von menstrueller Verblutung. Kiel 1885. 8°.

Haton de la Goupillière. Théorèmes relatifs à l'actinométrie des plaques mobiles. Paris 1885. 4°. — Propriétés nouvelles du paramètre différentiel du second ordre des fonctions de plusieurs variables indépendantes. Bruxelles 1885. 8°. — Ecoulement varié des gaz. Paris 1886. 4°.

Hazslinsky (Frigyes). A magyar birodalom zuzmo floraja. Budapest 1884. 16°. — A magyar birodalom moh-floraja. Budapest. 1885. 16°.

Hegelmaier. Untersuchungen über die Morphologie des Dikotyledonen-Endosperms. Halle 1885. 4°. — Über den jetzigen Stand der Kenntniss der Moosvegetation des Vereinsgebiets. Stuttgart 1884. 8°.

Hegyfoky (Kabos). A majushavi meteorologiai viszonyok Magyarorszagon. Budapest 1886. 4°.

Heller (Agost). A kir. magyar természettudomanyi társulat könyveinek czimjegyzéke, II. Budapest 1886. 8°.

Helssen (H. Alexander). Ein Fall von geschwulstartiger Hypertrofie des Herzseptums. Kiel 1886. 8°.

Herman (Otto). Urgeschichtliche Spuren in den Geräthen der Ungarischen Volkstümlichen Fischerii. Budapest 1885. 16°.

Hesekiel (Adolf). Die Pyridinbasen in der chemische Literatur. Über β-Picolin, β-Piperolin und die Synthese einigen Homologen des Pyridins. Hambourg 1886. 8°.

Hieronymus (G.). Über Rafflesia Schadenbergiana Göppert. Ein Beitrag zur Kenntniss der Cytinaceen. Breslau 1885. 4°.

Hildebrandsson (H. Hildebrand). Rapport au Comité météorologique international. Upsal 1885. 8°. — Voir Observatoire d'Upsal.

Hinrichs (Gustavus). The seasons in Iowa and a Calendar for 1884. Iowa-City 1884. 8°. — Voir Station météorologique de Iowa, Des Moines.

Hitzemann (Carl). Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Ternstroemiaceen, Dilleniaceen, Dipterocarpaceen, und Chlænaceen. Osterode 1886. 8°.

HOFMANN (J.). Flora der Isar-Gebietes von Wolfratshausen bis Deggendorf. Landshut 1883. 16°.

HOMBURG (Martin). Zur Statistik der Cholera nostras. Kiel 1885. 8°.

HOMEISTER (Franz). Über die Todesursachen der Säuglinge bis zum 6. Lebensmonate incl. Kiel 1886. 8°.

HORST (Josef). Beitrag zur pathologischen Anatomie der Lymfdrüsen. Kiel 1886. 8°.

HUBERT (Johannes). Ein Fall von Tracheostenose durch eine verkäste, verkalkte und gelöste Bronchialdrüse durch Tracheotomie gerettet. Kiel 1885. 8°.

HUBRECHT (A. A. W.). Proeve eener ontwikkelingsgeschiedenis van Lineus obscurus Barrois. Utrecht 1885. 4°.

HUERGO (Luis A.). Examen de la propuesta y proyecto del puerto del Sr Eduardo Madero, I-II. Buenos-Aires 1886. 8°.

HUNSEN (Carl). L'exposition géographico-botanique de Copenhague. Copenhague 1885. 8°.

HUSNOT (T.). Revue briologique, I-XIII. Caen 1874-86. 8°.

HY. Recherches sur l'archegone et le développement des fruits des Muscinées. Paris 1884. 8°.

INKEY (Béla). Nagyag földtani és baryaszati viszonyai. Budapest 1885. 4°.

ISRAELS (A. H.) et C. E. DANIELS. De Verdiensten der hollandsche geleerden ten opzichte van Harvey's leer van den blœdsomloop. Utrecht 1883. 8°.

JACOBSEN (Hermann). Ein Fall von geheilten Aneurysma dissecans. Kiel 1885. 8°.

JAUBERT (Jules). L'agriculture en Australie. Paris 1878. 8°.

JENSEN (Arthur). Syntactische Studien zu Robert Garnier. Kiel 1885. 8°.

JOLY (Ch.). Note sur l'enseignement agricole en France et à l'étranger. Paris 1886. 8°.

JOUAN (Henri). La Nouvelle-Zélande et le peuplement de la Polynésie. Caen 1885. 8°.

KAEMMERLING (Josef). Dr Heinr. Wilh. Reichardt; ein Lebensbild. Weisskirchen 1886. 8°.

KANITZ (Agost). Magyar növénytani lapok, IX. Kolozsvart. 1885. 8°.

KARSTENS (Wolfgang). Sächsisch-Hessische Beziehungen in den Jahren 1524, 1525 und 1526. Iéna 1885. 8°.

KAY (Alfred). Ein Beitrag zur Statistik der Zahncaries. Kiel 1886. 8°.

KAYSER (Hermann). Zur Syntax Molière's. Kiel 1885. 8°.

KINDBERG (N. Conrad). Die Familien und Gattungen der Laubmoose (Bryineae) Schwedens und Norwegens. Stockholm 1882. 8°. — Svensk flora. Beskrifning öfver Sveriges Fanerogamer och Ormbunkar. Linköping. 8°.

KJERULF (Th.). Grundfjelsprofilet ved Mjösens sydende. Christiania 1885. 8°.

KOBELT (W). Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis. Francfort. 1885. 8°.

KOSUTANY (Tamas). Magyaroszag Iellemzöbb dohanyainak chemiai és növényélettani vizsgalata. Budapest 1882. 4°.

KRUEGER (A.) Zonenbeobachtungen der Sterne zwischen 55 und 65 Grad nördlicher Declination, II. Helsingfors 1885. 4°.

KRUEGER (Otto). Die Behandlung des Ulcus corneae serpens mit dem Glüheisen. Kiel 1886. 8°.

LANGE (Otto). Über Methylderivate des Pyridins. Kiel 1886. 8°.

LAPPARENT (A. de). Traité de géologie, 2e édit. Paris 1885. 8°.

LARDNER (Dionysius). Le museum des sciences et arts, traduit et annoté par A. Genty, I-III. Paris 1857-58. 8°.

LASSEN (Johannes). Über Lungenabscess und dessen operative Behandlung. Kiel 1886. 8°.

LASZLO (Ede Pezso). Magyarorszagi agyagok chemiai és mechanikai elemzése tekintettel ipari alkalmazhatosagukra. Budapest 1886. 8°.

LATZEL (A.). — Voir Prudhomme de Borre.

LAVELEYE (Emile de). L'Agriculture belge. Paris 1878. 8°.

LE DANTEC et BOULAY. Catalogue des mousses des environs de Brest. Caen 1881. 8°.

LEFÈVRE (Ed.). Liste des coléoptères recueillis en Tunisie en 1883 par A. Letourneux. Paris 1885. 8°.

LE JOLIS (Auguste). Fleurs anormales de Cytisus Laburnum et Digitalis purpurea. Cherbourg 1885. 8°.

LEPHAY (J.). Mission scientifique du Cap Horn 1882-83. Météorologie. Paris 1885. 4°.

LETOURNEUX (A.). — Voir Lefèvre.

LEVI (David). — Voir Toni.

LEYDEN (E.). Über die Methode der internen Therapia. Berlin 1887. 8°. — Über Bronchialasthma. Berlin 1886. 8°.

LIEBRECHT (Arthur). Über Nicotin. Kiel 1886. 8°.

LÖHMANN (Heinrich). Beiträge zur Kenntniss der chronischen Hirnabscesse. Kiel 1886. 8°.

LOOMIS (Elias). Contributions to meteorology. New Haven 1885. 4°.

Lykachevitch (Platon). Kornesloff latiniskago iazika. Kieff 1872. 8°. — Kornesloff evreïskago iazika, I-II. Kieff 1883. 8°. — Kornesloff gretcheskago iazika, I-II. Kieff 1869-72. 8°. — Izslièdovanie o belikomm godiè solitsa i o ego tchislovidnomm godiè. Kieff 1882. 8°. — Izlojanie glavnich zakanoff estestvennoï i nablyoudatelino-mikroskopitcheskoï astronomia, a takje astronomitcheskoï meteorologie, I-II. Kieff 1884-85. 8°. — Mnimiï indo-germanskiï mirr, ili istinnoe natchalo i obrazovanie iazikof nièmetskago, angliïskago, frantsouzkago i drougich zapadno-europeïskich. Kieff 1874. 8°. — Obeiasnenie assiriïskich imenn. Kieff 1868. 8°.

Man (J. C. de). De Filix mas en de Tænia van den Mensch. Middelbourg 1886. 8°.

Mangin (Louis). — Voir Bonnier.

Marben (Alexander). Beitrag zur Kenntniss der Sandkorngeschwülste. Kiel 1886. 8°.

Marchesetti (Carlo). La necropoli di Vermo presso Pisino nell' Istria. Trieste 1884. 8°. — Di alcune antichità scoperte a Vermo presso Pisino d'Istria. Trieste. 8°.

Marquardt (Anton). Kant und Crusius. Kiel 1885. 8°.

Mariacher (Giovanni). Note sull' alimentazione degli uccellini. Milan 1885. 8°

Martinet (J. B. H.). L'agriculture au Pérou. Paris 1878. 8°.

Marty (Gustave). Deux nouvelles sépultures de l'époque des dolmens découverts dans le bassin de la Garonne. Toulouse 1884. 8°.

Massalongo (C.). Repertorio della Epaticologia italica. Rome 1886. 4°. — Epatiche della Terra del fuoco. Verone 1885. 8°. — Duæ species novæ e genere Lejeunia, quas circa Buenos Ayres legit Spegazzini. Florence 1881. 8°.— Mostruosità osservate nel fiore pistillifero del Rumex arifolius. Florence 1881. 8°. — Mostruosità osservata nel fiore del genere Iris. Florence 1883. 8°. — Nuove mostruosità osservate nel fiore del genere Iris. Florence 1886. 8°. — Appunti teratologici. Florence 1886. 8°. — Epatiche rare e critiche delle provincie venete, con alcune considerazioni sopra vari generi delle stesse. Padoue 1877. 8°.

Matthiessen (B.). Über die Bahn des Planeten (107) Camilla. Kiel 1886. 8°.

Marxsen (Theodor). Ein seltener Fall von Anomalia der Tricuspidalis. Kiel 1886. 8°.

Meguin (P. M.). — Voir Trouessart.

MENSBRUGGHE (G. van der). Sur la tension des lames liquides. Bruxelles 1867. 8°. — Sur la viscosité superficielle des lames de solution de saponine. 1870. 8°. — Sur un principe de statique moléculaire avancé par Mr Lüdtge. 1870. 8°. — Remarques concernant la tension superficielle des liquides considérée dans ses rapports avec les théories de Laplace et de Gauss sur les actions capillaires. Paris 1874. 8°. — Note préliminaire sur un fait remarquable qu'on observe au contact de certains liquides de tensions superficielles très différentes. Bruxelles. 8°. — La théorie capillaire de Gauss et l'extension d'un liquide sur un autre. Bruxelles 1873. 8°. — Sur les propriétés de la surface de contact d'un solide et d'un liquide. 1875. 8°. — Quelques mots sur la relation entre les perturbations météorologiques et les variations magnétiques. 1876. 8°. — Application de la thermodynamique à l'étude des variations d'énergie potentielle des surfaces liquides, I-II. 1876. 8°. — Sur les mouvements en apparence spontanés, des bulles d'air dans les niveaux et des bulles vaporeuses dans les enclaves liquides des minéraux. 1877. 8°. — Sur une nouvelle application de l'énergie potentielle des surfaces liquides. 1878. 8°. — Du rôle de la surface libre de l'eau dans l'économie de la nature. Paris 1879. 8°. — Sur quelques phénomènes curieux observés à la surface des liquides en mouvement. Bruxelles 1879. 8°. — Nouvelle application de l'énergie potentielle des surfaces liquides. 1879. 8°. — Note relative au travail intitulé : Du rôle de la surface libre de l'eau dans l'économie de la nature. 1880. 8°. — Voyages et métamorphoses d'une gouttelette d'eau. 1880. 8°. — Sur une propriété générale des lames liquides en mouvement. 1881. 8°. — Sur les moyens proposés pour calmer les vagues de la mer. 1882. 8°. — Théorie élémentaire des attractions ou répulsions apparentes des corps légers flottants. 1883. 8°. — De l'énergie potentielle des surfaces liquides, I-II. Liège 1883-85. 8°. — Sur les actions verticales exercées par les ménisques capillaires des liquides. Bruxelles 1884. 8°. — L'électricité statique exerce-t-elle une influence sur la tension superficielle d'un liquide ? 1875. 4°. — Sur le problème des liquides superposés dans un tube capillaire. 1876. 4°. — Etudes sur les variations d'énergie potentielle des surfaces liquides 1878. 4°. — Notice sur J.-A.-F. Plateau. Bruxelles 1884. 16°. — Voir Tomlinson.

Merck (Willy). Über Cocain. Kiel 1886. 8°.
Mérice (Ernest). L'agriculture de l'Ecosse et de l'Irlande. Paris 1878. 8°.
Michaelsen (W.). Untersuchungen über Enchytræus Möbii Mich. Kiel 1886. 8°.
Möbius (Otto). Über die Förster'sche Irldektomia maturans zur künstlichen Reifung immaturer Katarakte. Kiel 1886. 8°.
Mönnichmeyer (Carl). Eine genäherte Berechnung der absoluten Störungen der Themis durch Jupiter. Kiel 1886. 8°.
Morse (Edward S.) Ancient and modern methods of arrow-release. Salem 1885. 8°.
Müller (Ernest). De numero Ciceroniano. Berlin 1886. 8°.
Müller (Ferdinand de). Index perfectus ad Caroli Linnæi Species plantarum. Melbourne 1880. 8°.
Münster (Karl). Untersuchungen zu Thomas Chestre's « Launfal ». Kiel 1886. 8°.
Netto (Ladislau). Conférence faite au Museum national le 4 Novembre 1884. Rio Janeiro 1885. 8°.
Nicholson (J.). Le Mécanicien anglais, ou description pratique des arts mécaniques de la Grande-Bretagne, nouv. éd. augmentée d'un Appendice sur les chemins de fer et les machines à vapeur par Félix et Prosper Tourneux. 2 vol. Paris 1843. 8°.
Nicolai (Nicolaus). Zwei Fällen von partieller Verdoppelung der Vena cava inferior. Kiel 1886. 8°.
Ninni (A. P.). Rapporto sui projetti della ditta grego per estendere la pescicoltura ed introdurre la cocleocoltura nel fondo situato nei comuni censuari di Lugagnana e Caorla in distretto di Portogruaro, provincia di Venezia. Rome 1885. 4°.
Oechsler (Phil. Alfred). Beiträge zur Aktinomykosis hominis. Kiel 1885. 8°.
Ohnesorge (Wilhelm). Der Anonymus Valesii de Constantino. Kiel 1885. 8°.
Oppermann (Ernst). Über zwei seltene Anomalien der grossen Gefässstämme. Kiel 1886. 8°.
Paillieux (A.) et D. Bois. Le Potager d'un curieux, histoire, culture et usages de 100 plantes comestibles peu connues ou inconnues. Paris 1885. 8°.
Paris (Amiral). L'art naval à l'Exposition universelle de Londres de 1862. 2 vol. Paris. 8°. — Supplément, ou dernières inventions maritimes d'après des documents récents. Paris. 8°.

Penzig (O). Note micologiche, I-III. Venise 1884. 8°. — Beltrania, un nuovo genere di Ifomiceti. Florence 1882. 8°. — Sui rapporti genetici tra Ozonium e Coprinus. Florence 1880. 8°. — Studi morfologici sui Cereali, I-II., Modène 1885-86. 8°. — Sulla presenza di cistoliti in alcune Cucurbitacee. Venise 1882. 8°. — Zu H. Dingler's Aufsatz : Der Aufbau des Weinstockes. Leipzig 1885. 4°. — Zur Verbreitung der Cystolithen im Pflanzenreich. Cassel 1882. 8°. — Appunti sulla struttura simpodiale della vite. Florence 1883. 8°. — Sull'esistenza di apparecchi illuminatori nell' interno d'alcune piante. Modène 1883. 8°. — Note teratologiche. Messine 1886. 8°. — O. Beccari's neuere Arbeiten über die myrmecophilen Pflanzen des malaiischen und papuasischen Archipels. Leipzig 1886. 8°. — Terza Esposizione nazionale d'Orticoltura a Roma. Berlin 1886. 8°. — et T. Poggi. La malattia dei gelsi nella primavera del 1884. Modène 1884. 8°. — Il male bianco delle viti e degli alberi da frutto. Modène. 8°. — voir Borzi.

Pelzeln (August von). Brasilische Säugethiere. Resultate von Johann Natterer's Reisen in den Jahren 1817 bis 1835. Vienne 1883. 8°.

Petersen (Ernst). Ein Beitrag zur Statistik des Typhus abdominalis in Kiel. Kiel 1886. 8°.

Philibert (Henri). Du principe de la vie suivant Aristote. Paris 1865. 8°. — Aristotelis philosophia zoologica. Paris 1865. 8°. — Observations sur l'hybridation dans les Mousses. Paris. 8°.

Phillips (Reginald). — voir Darwin.

Pickering (Edward C.). Observations on variable stars in 1884. Cambridge 1884. 8° ; — *id.* in 1885. Cambridge 1886. 8°. — An investigation in Stellar photography. Cambridge 1886. 4°. — Comparison of maps of the ultra-violet Spectrum. 1886. 8°. — A plan for the extension of astronomical research. Cambridge 1886. 8°. — Voir Observatoire de Cambridge.

Pirmaz (Octave). Jours de solitude. Paris 1883. 8°.

Plaatz (J. van der). De plaatsbepaling by de aromatische lichamen. Utrecht 1883. 4°.

Plateau (Félix). Expériences sur le rôle des palpes chez les Arthropodes maxillés, I-II. Meulan 1885-86. 8°. — Recherches expérimentales sur la vision chez les insectes. Bruxelles 1888. 8°. — Une expérience sur la fonction des anten-

nes chez la Blatte (Periplaneta orientalis). Bruxelles 1886. 8°. — De l'absence de mouvements respiratoires perceptibles chez les Arachnides. Gand 1886. 8°. — Recherches sur la perception de la lumière par les Myriapodes aveugles. Paris 1886. 8°.

Preudhomme de Borre (A.). Note sur les Iulides de la Belgique, suivie de la description d'une espèce nouvelle par A. Latzel. Bruxelles 1884. 8°. — Analyse de deux travaux récents de MM. Scudder et Ch. Brongniart sur les Articulés fossiles. Bruxelles 1885. 8°. — Note sur les Crustacés isopodes de la Belgique. Gand 1886. 8°. — Description de deux espèces nouvelles du genre Ægidium Westwood, suivie de la liste des Orphnides du Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique. Bruxelles 1886. 8°. — Liste des espèces de Coléoptères carnassiers terrestres et aquatiques authentiquement capturés en Belgique. Gand 1886. 8°. — Discours prononcé à l'assemblée générale du 26 décembre 1885 de la Société entomologique de Belgique. Bruxelles 1885. 8°.

Putnam (Charles E.). Elephant pipes in the Museum of the Academy of natural sciences Davenport Iowa. Davenport 1885. 8°.

Putnam (F. W.). The first notice of the pine grove or forest river Shellheap. Salem 1885. 8°. — Remarks upon chipped stone implements. Salem 1885. 8°.

Puton (A.). Enumération des Hémiptères recueillis en Tunisie. Paris 1886. 8°.

Quenault. Note sur le calcaire carbonifère de Montmartin-sur-Mer. Caen 1885. 8°. — Note sur les mouvements lents du sol et de la mer. Caen 1885. 8°.

Reindfleisch (Ed.). Eléments de pathologie, traduit et annoté par J. Schmitt, avec une préface du Dr H. Bernheim. Paris 1886. 8°.

Reingard (L.). Algologitcheskiia izsliédovaniia. I. Materiali dlia morphologii i sistematiki vodoroslei tchernago moria. (Atlas.). Odessa 1885. 8°.

Reinke (J.). Photometrische Untersuchungen über die Absorption des Lichtes in den Assimilationsorganen. Leipzig 1886. 4°. — Die Autoxydation in der lebenden Pflanzenzelle. Leipzig 1883. 4°. — Theoretisches zum Assimilationsproblem. Leipzig 1882. 4°. — Untersuchung über Wachsthum. Leipzig 1876. 4°. — Der Farbstoff der Penicilliopsis clavariæfor-

mis Solms. Leide 1886. 8°. — Die reducirenden Eigenschaften lebenden Zellen. Berlin 1882. 8°. — Zur Frage der Krystallisirbarkeit des Xanthophylls. Berlin 1885. 8°.

Richter (Paul Emil). Verzeichniss von Forschern in wissenschaftlichen Landes und Volkskunde Mittel-Europas. Dresde 1886. 8°.

Robinski (Severin). Zur Kenntniss der Augenlinse und deren Untersuchungsmethoden. Berlin 1883. 8°.

Roediger (Ernst). Statistik der in der Kieler chirurgischen Klinik vom 1. Juli 1868 bis Ende 1885 an der oberen Extremität ausgeführten grösseren Amputationen. Kiel 1885. 8°.

Rohlff (Ernst). Beitrag zur Frage von der Erblichkeit der Tuberkulose. Kiel 1885. 8°.

Rovigli (A.) et G. Santini. Sulle convulsioni epilettiche per veleni. Florence 1882. 8°.

Sachau (Johann). Zur Ätiologie und Prophylaxis der Puerpueralfiebers. Kiel 1886. 8°.

Sagnier (Henri). L'agriculture en Italie. Paris 1878. 8°.

Saint-Venant (de). Sur le but théorique des principaux travaux de Henri Tresca. Paris 1885. 4°.

Saussure (Henri de). Prodromus Œdipodiorum, insectorum ex ordine Orthopterorum. Genève 1884. 4°.

Schack (Friedrich). Anatomisch-histologische Untersuchung von Nephthys cæca Fabricius. Kiel 1886. 8°.

Schaff (Ernst). Untersuchungen über das Integument der Lophobranchier. Kiel 1886. 8°.

Schenzl (Guido). Utmutatas földmagnességi helymeghatarozasokra Budapest 1884. 8°.

Schlei (Friedrich). Beitrag zur Kenntniss der Hydrocele des Kindesalters. Kiel 1886. 8°.

Schmaltz (J. D. R.). Zur Vorgeschichte der Ethnologie. Leide 1885. 4°.

Schmidt (Hermann). Das Pronomen bei Molière in Vergleich zu dem Heutigen und dem altfranzösischen Sprachgebrauch. Kiel 1885. 8°.

Schmidt (Richard). De Hymenæo et Talasio dis veterum nuptialibus. Kiel 1886. 8°.

Scholefield (Oscar). Fünf Fälle von transitorischen Amblyopie und Amaurose. Kiel 1886. 8°.

Schomburgk (R.) Report on the progress and condition of the botanic Garden and Government plantations during the year 1884 ; — 1885. Adelaide 1885-86. f°.

Schumacher (Ernst). Zur Syntax Rustebuef's. Kiel 1886. 8.

Schwartz (Gustav). Ein Beitrag zur Statistik der operativen Behandlung des Uterusvorfalles. Kiel 1886. 8°.

Scudder (Newton Pratt). The published writings of Isaac Lea. Washington 1885. 8°.

Searle (Arthur). The apparent position of the zodiacal light. Cambridge 1885. 4°.

Seeland (Ferd.). Diagramma der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt, Dec. 1882 bis Nov. 1883. Klagenfurt 1884. f°.

Senoner (Adolf). Congresso ornitologico tenuto a Vienna nell' Aprile 1884. Milan 1884. 8°.

Simon (Eugène). Etude sur les Arachnides recueillis en Tunisie en 1883 et 1884. Paris 1885. 8°. — Etudes sur les Crustacés terrestres et fluviatiles recueillis en Tunisie en 1883, 1884 et 1885. Paris 1885. 8°.

Solms-Laubach (Cte Henri de). Der Aufbau des Stockes von Psilotum triquetrum und dessen Entwicklung aus der Brutknospe. Leide 1884. 8°.

Spee (Ferdinand). Beobachtungen über den Bewegungsapparat und die Bewegung der Darmzotten sowie deren Bedeutung für den Chylusstrom. Kiel 1885. 8°.

Stahl (Ferdinand). De Ausonianis studiis poetarum græcorum. Kiel 1886. 8°.

Stenzel (Gustav). Rhïzodendron Oppoliense Göpp. Breslau 1886. 8°.

Todd (David P.). Telescopic search for the Trans-Neptunian planet. Cambridge 1885. 8°. — The Lick Observatory, Mount Hamilton, California. 1885. 16°.

Tomlinson (Charles) et G. van der Mensbrugghe. On supersatured saline solutions, III. Londres 1872. 8°.

Toni (G. B. de) et David Levi. Notarisia. Commentarium phycologicum, livr. 1 et 2. Venise 1886. 8°.

Tourdonnet (Cte de). Situation du métayage en France. Paris 1881. 8°.

Trautvetter (E. R. von). Stirpium sibiricarum collectiunculas binas etc. St-Pétersbourg 1882. 8°. — Contributio ad floram Turcomaniæ. St-Pétersbourg 1885. 8°. — Plantas quasdam in insulis præfectoriis nuper lectas etc. St-Pétersbourg 1885. 8°.

Tréhonnais (F. R. de la). L'agriculture de l'Angleterre. Paris 1878. 8°.

TROUESSART (E. L.) et MEGUIN. Les Sarcoptides plumicoles ou Analgésinés, 1re partie : les Ptérolichés. Paris 1885. 8°.

UMBER (Ch.). Tableaux des observations météorologiques faites pendant les années 1882, 1883 et 1884. Colmar 1885. 4°.

VALETTE (A. de la). L'agriculture à la Guadeloupe Paris 1878. 8°.

VILMORIN (Henri). La production agricole dans l'Inde méridionale. Paris 1878. 8°.

VINCENT (G.) et A. RUTOT. Quelques nouvelles observations relatives au système Wemmelien. Bruxelles 1878. 8°.

VOGELIUS (Lauritz Spondet). Über den Alkohol, speciall sein Einfluss auf die Respiration, den Harn und die Körpertemperatur. Kiel 1885. 8°.

WAITZ (Georg). Friedrich Christoph Dahlman. Kiel 1885. 8°.

WARTMANN (E.). Le rhéolyseur compensé et le polyrhéolyseur. Genève 1884. 8°.

WENDELER (Paul). Ein Versuch die Schallbewegung einiger Konsonanten und anderer Geräusche mit den Hensen's Sprachzeichner graphisch darzustellen. Kiel 1886. 8°.

WEYER (G. D. E.). Heinrich Ferdinand Scherk. Gedächtnissschrift. Kiel 1886. 8°.

WIDHALM (J.). Die fossilen Vogeln-Knochen der Odessaer-Steppen-Kalk-Steinbrüche an der neuen Slobodka bei Odessa. Odessa 1886. 4°.

WITTMACK (L.). Über eine durchwachsene Birne und die Natur der Pomaceenfrucht. Berlin 1886. 8°. — Über die Inconsequenz der Nomenklatur landwirthschaftlicher und gärtnerischer Pflanzen ; Über einige Eigenthumlichkeiten der Rhizoboleen ; Über essbare Eicheln; Über eine neues Gerstenvarietät. Berlin 1881. 8°.

WOLF (C.). Les hypothèses cosmogoniques. Examen des théories scientifiques modernes sur l'origine des Mondes, suivie de la traduction de la théorie du Ciel de Kant. Paris 1886. 8°.

WOLF (Rudolf). Astromische Mittheilungen, LXIII-LXVII. Zurich 1884-86. 8°.

WOOLLS (William). The plants of New-South-Wales. Sydney 1885. 8°.

ZERDIK (Arthur). Quæstiones Appianeæ. Kiel 1886. 8°.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ NATIONALE DES SCIENCES NATURELLES
ET MATHÉMATIQUES DE CHERBOURG

Bureau de la Société.

Membres Fondateurs.

MM.

Aug. LE JOLIS, I ✿, directeur et archiviste-perpétuel.
Emm. LIAIS, ✱, secrétaire-perpétuel honoraire.
† Cte Th. du MONCEL, O ✱, de l'Institut. († 16 févr. 1884).

Bureau élu pour 1885.

JOUAN, O ✱, A ✿, président.
RENAUD, O ✱, vice-président.
A. J. LE JOLIS, secrétaire.
Dr GUIFFART, trésorier.

Bureau élu pour 1886.

RENAUD, O ✱, président.
Dr GUIFFART, vice-président.
A. J. LE JOLIS, secrétaire.
JOUAN, O ✱, A ✿, trésorier.

Bureau élu pour 1887.

Dr GUIFFART, président.
Aug. LE JOLIS, I ✿, vice-président.
A. J. LE JOLIS, secrétaire.
JOUAN, O ✱, A ✿, trésorier.

Membre honoraire.

Dr BORNET, ✻, I ❦, membre de l'Institut, à Paris.

Membres titulaires.

1re Section. Sciences médicales.

Dr GUIFFART, directeur de la santé, médecin en chef de l'hospice civil.
Dr MONNOYE.
Dr Gust. LESDOS.
JOBEY, pharmacien.
Dr MAUREL, ✻, médecin principal de la Marine.
Dr GIBON fils.
LÉONARD, ✻, pharmacien principal de la Marine.

2e Section. Histoire naturelle et Agriculture.

Aug. LE JOLIS, I ❦, président du Tribunal de commerce.
JOSEPH-LAFOSSE, propriétaire à St-Côme-du-Mont.
HERVÉ-MANGON, C ✻, de l'Institut.
Bon Arthur de SCHICKLER, à Martinvast.
DIDIER, architecte.
Cte H. de SESMAISONS, prés. de la soc. d'agriculture.
A. A. FAUVEL, inspecteur des Messageries maritimes.
CORBIÈRE, A ❦, professeur au lycée.
A. J. F. LE JOLIS, négociant, licencié en droit.
Henri MENUT, A ❦, président de la Société artistique et industrielle.
DUTOT, greffier du Tribunal de commerce.
MARTINET, ✻, A ❦, sous-préfet de Cherbourg.

3e Section. Géographie et Navigation.

H. JOUAN, O ✻, A ❦, capitaine de vaisseau en retraite.
ARNAULT, ✻, lieutenant de vaisseau en retraite, commissaire de surveillance à la gare de Cherbourg.

FOURNIER (Ernest), O ✻, capitaine de vaisseau.
VIGNES, C ✻, I ✻, contre-amiral.
BONAMY DE VILLEMEREUIL, O ✻, capit. de vaisseau.
CABANELLAS, O ✻, lieutenant de vaisseau en retraite.
LEPHAY, ✻, lieutenant de vaisseau.
PAILHÈS, ✻, lieutenant de vaisseau.
BERGASSE DU PETIT-THOUARS, G O ✻, I ✻, Préfet Maritime, Commandant en chef à Toulon.
MOTTEZ (Lucien), lieutenant de vaisseau.
LE CANNELLIER, lieutenant de vaisseau.

4e Section. Sciences physiques et mathématiques.

Emm. LIAIS, ✻, ancien directeur de l'Observatoire de Rio-Janeiro.
L. L. FLEURY, physicien.
BERTIN, O ✻, I ✻, docteur en droit, ingénieur des Construct. navales. (*Secrétaire honoraire de la Société*).
DE MAUPEOU D'ABLEIGES, O ✻, ingénieur des Constructions navales.
CARLET, O ✻, I ✻, direct. des Constructions navales.
RENAUD, O ✻, directeur des Travaux hydrauliques.
WEILL, ingénieur des Ponts-et-chaussées.
LOUIS, sous-ingénieur des Constructions navales.
JOURJON, ✻, ingénieur des Travanx hydrauliques.
SOREL, ✻, ancien élève de l'Ecole polytechnique.

TABLE

BRETTEVILLE

Pointe du Heu

Mer

Mer



Légende.

A. — *Chelléen.*
B. — *Moustérien et grands éclats.*
C. — *Solutréen, Magdalénien, Robenhausien et déchets de taille.*
D. — *Tout à fait à la surface quelques lames ou éclats.*
F. F. — *Falaises, alluvions, quaternaires.*

Coupe de l'Ouest à l'Est.

Échelle de $\frac{1}{200}$ pour les longueurs.
d° $\frac{1}{100}$ pour les hauteurs.

Légende.

A. — *Terre de bruyère, argile en dessous dans les parties les plus épaisses, couche très irrégulière variant de 0,20 à 0,70 entre les têtes de rocher.*

B. — *Massif de schiste noduleux perçant le sol par place, et dans d'autres laissant des cavités.*

C'est dans la couche **A** *que se sont rencontrés tous les instruments Solutréens, Magdaléniens et Robenhausiens, pas un seul instrument Chelléen ou Moustérien.*

C. — *Sur 20 m. de longueur et 15 m. de largeur tous les déchets de fabrication à 14 m. au-dessus du niveau de la mer.*

Pl. C.

Coupe du Sud au Nord.



Échelle de $\frac{1}{200}$ pour les longueurs.
d° $\frac{1}{100}$ pour les hauteurs.

Légende.

A. — *Terre végétale et de bruyère, variant de 0,20 à 0,50 d'épaisseur.*

B. — *Argile jaune affleurant les têtes du massif et renfermant quelques pierres volantes, quelques éclats, épaisseur très irrégulière : 0,70 et 0,80 dans la plus grande pour tomber à 0,25 et 0,30.*

C. — *Argile sablonneuse, gravier et pierres volantes, dans les creux du rocher véritables poches renfermant les instruments Chelléens de* **a** *en* **b**, *et Moustériens de* **b** *en* **c** *presque exclusivement.*

D. — *Massif de schiste noduleux.*











A. Cabrany

Pl. II









A Calvary



6

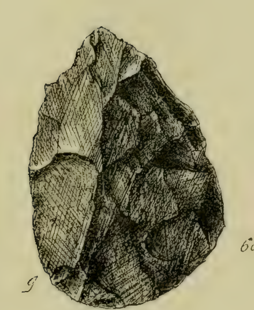


6 bis

Alabran


130 gr.


8
35 gr.


60 gr.
9


9 bis

Pl. V.

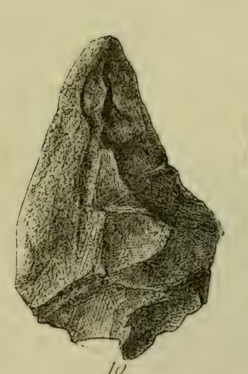

11

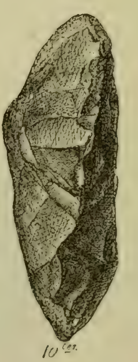

11 bis

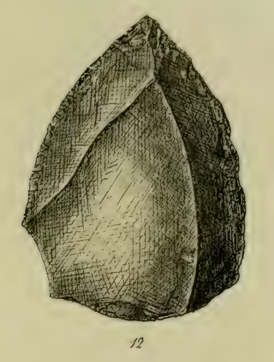
30 gr.


11'

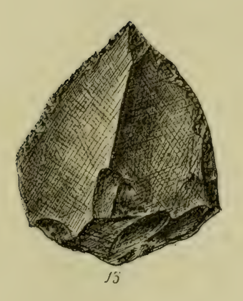

10'''

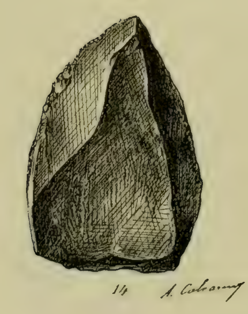

10


10 bis

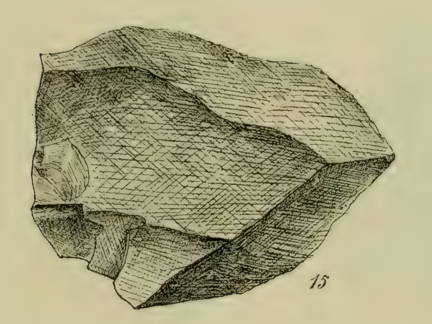

12

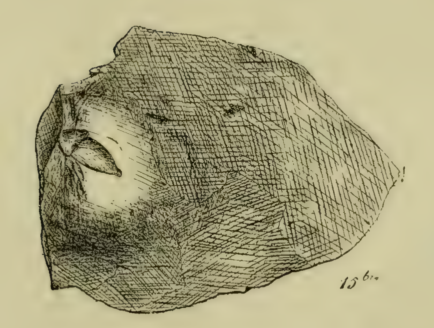

12 bis


13


14

A. Coleaux

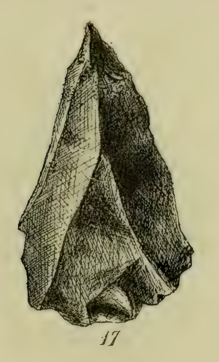








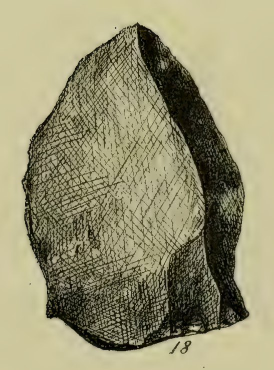
A. Calvarny



17



17 bis

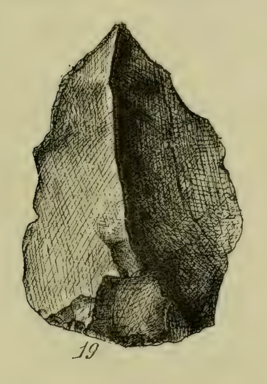


18

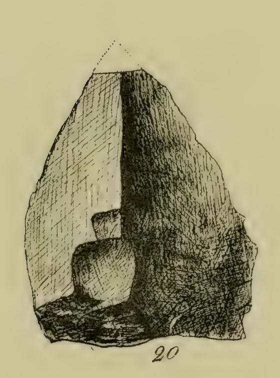


18 bis

A. Cabrany

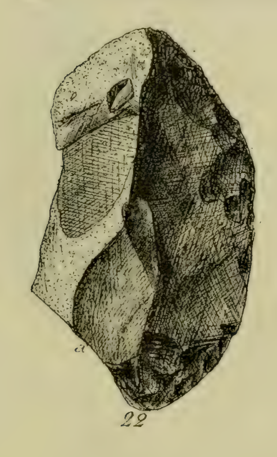

19


19 bis


20


21

A. Calvaroy



22



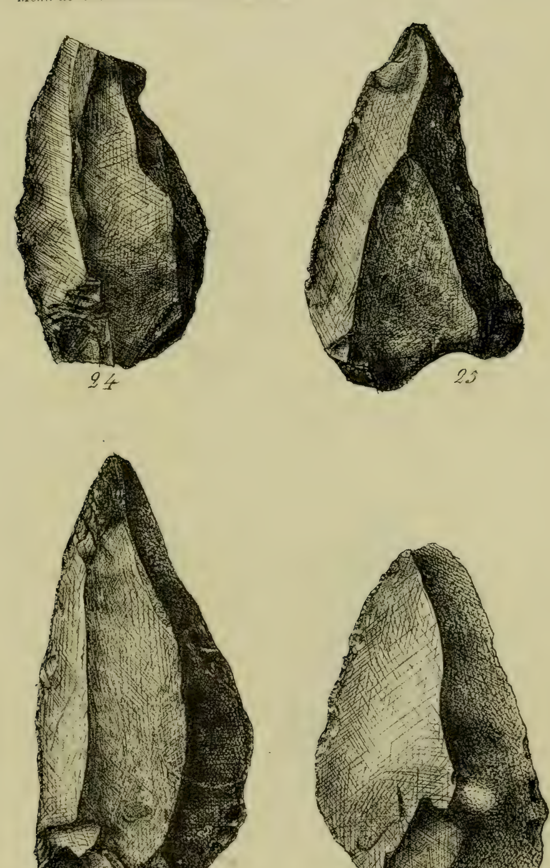
22 bis

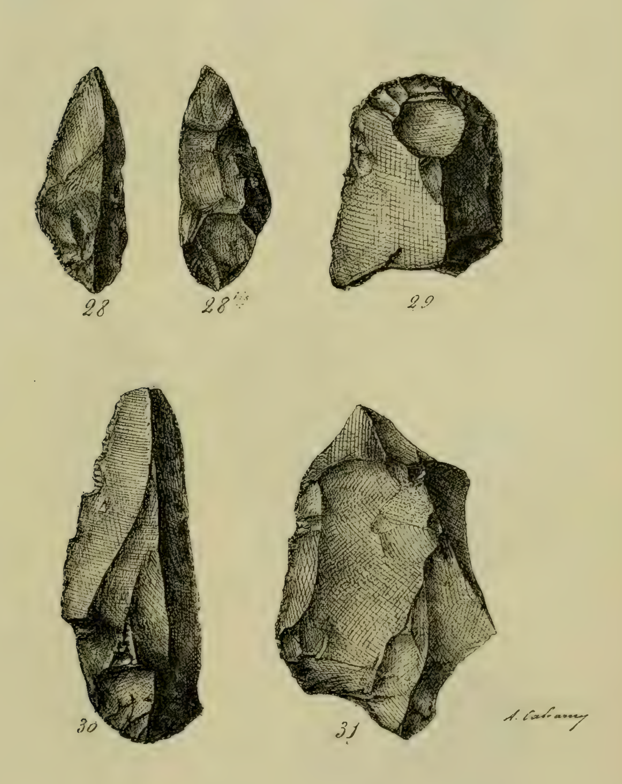


23

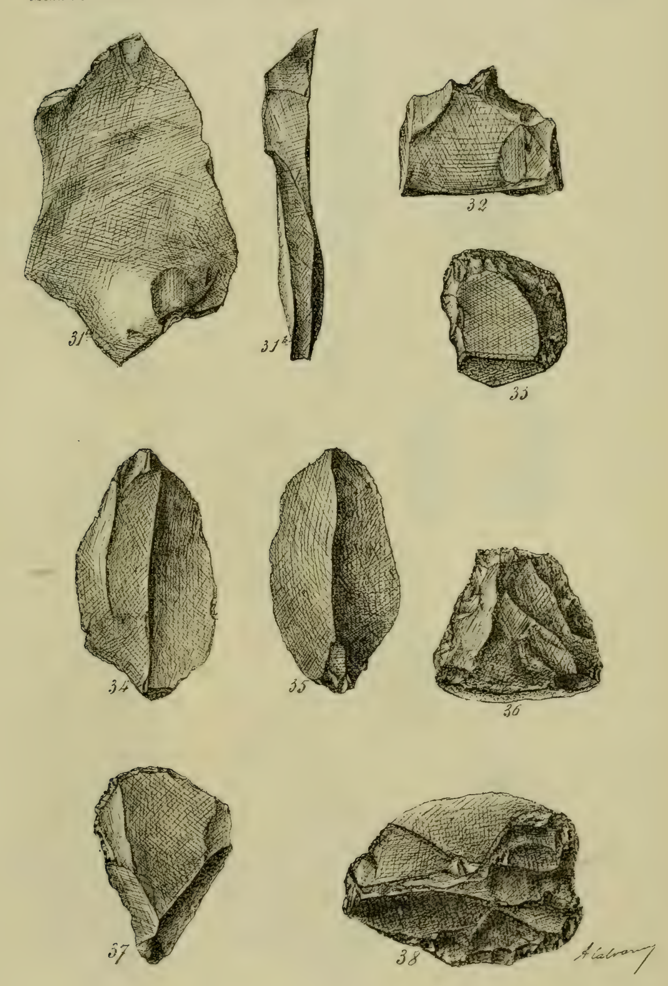


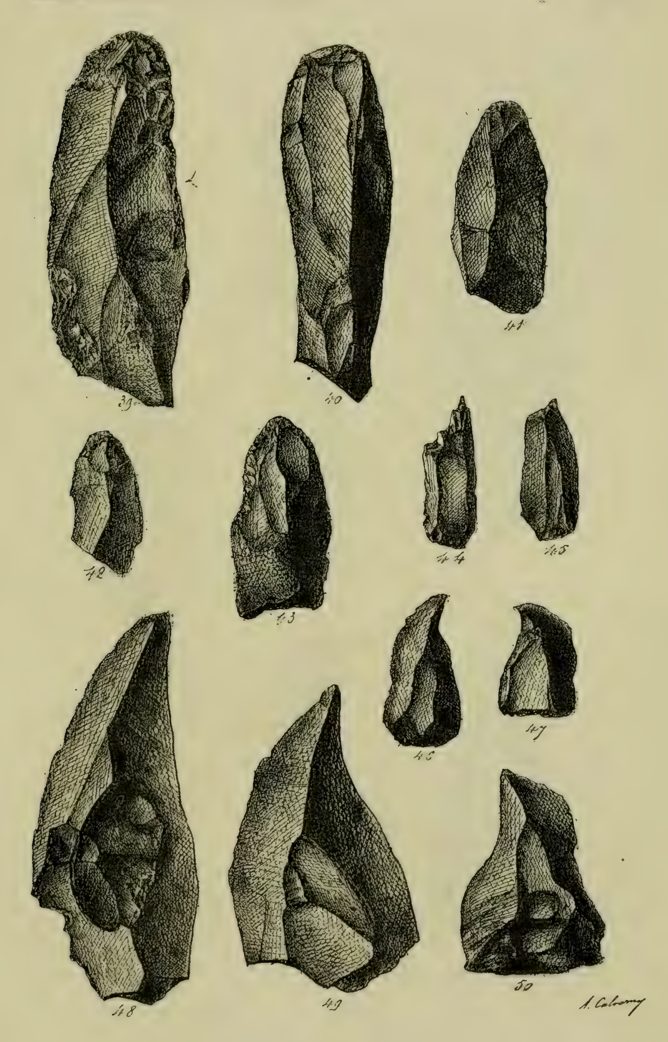
23 bis


24
25
26
27


28
28 bis
29
30
31
A. Cabany

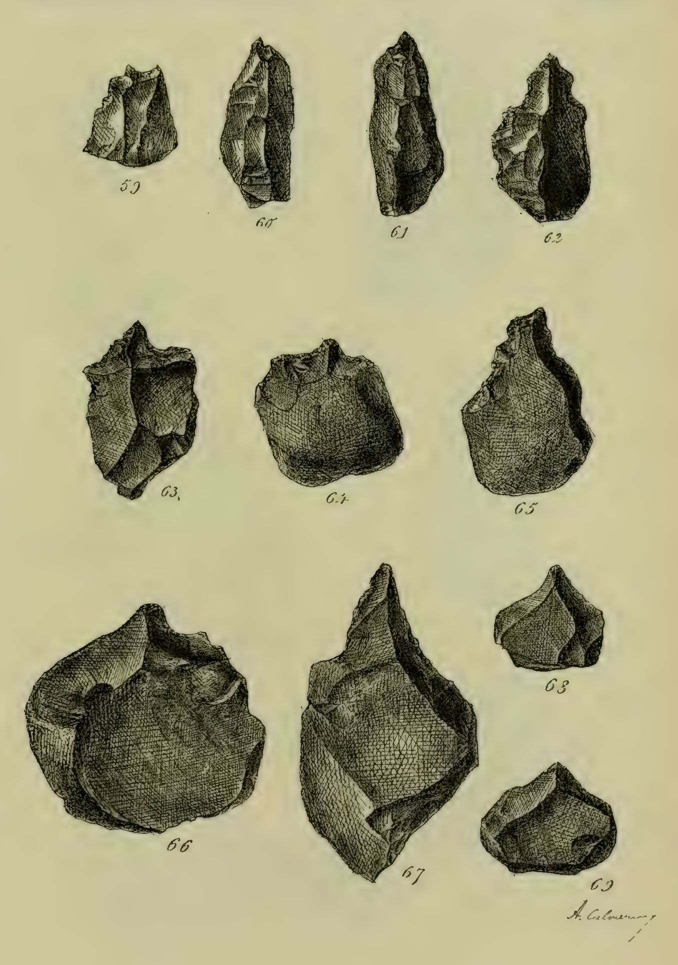
Pl. XIII.

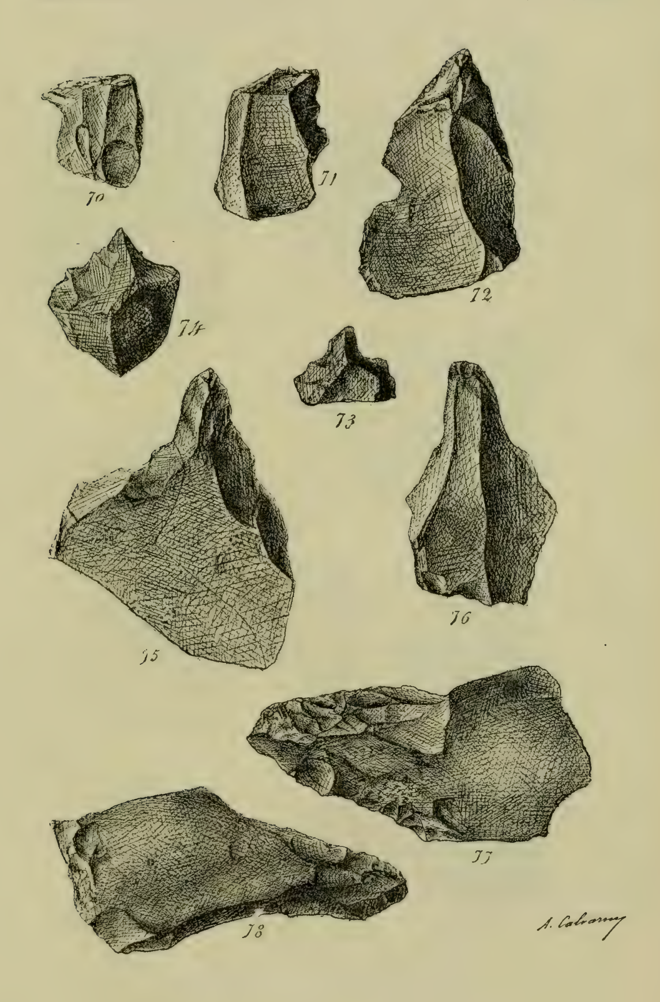


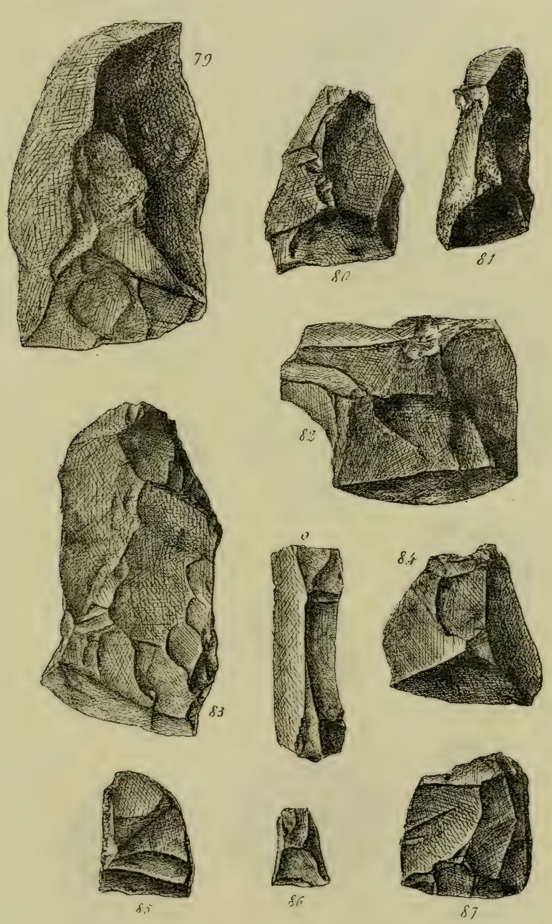

39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
A. Calvary

Pl. XV.

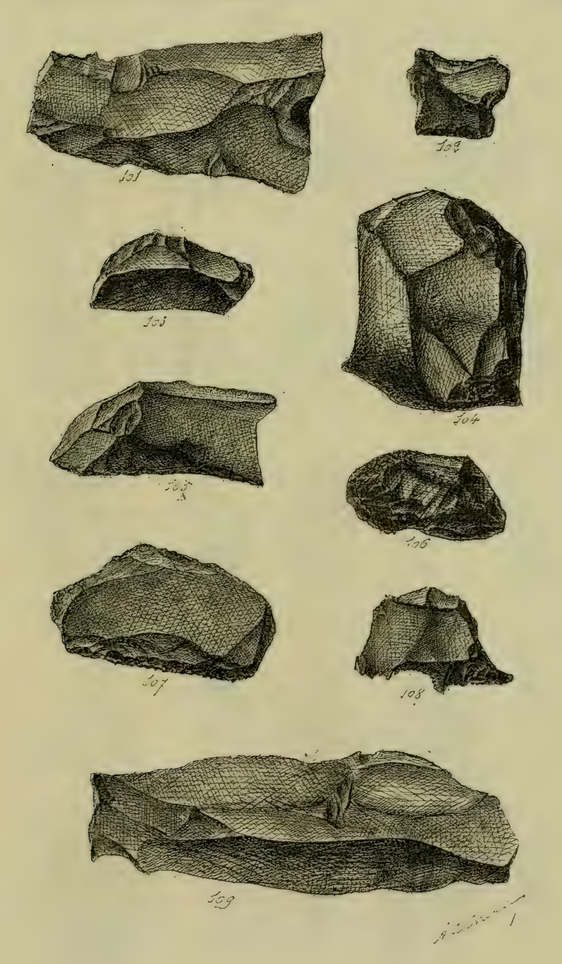


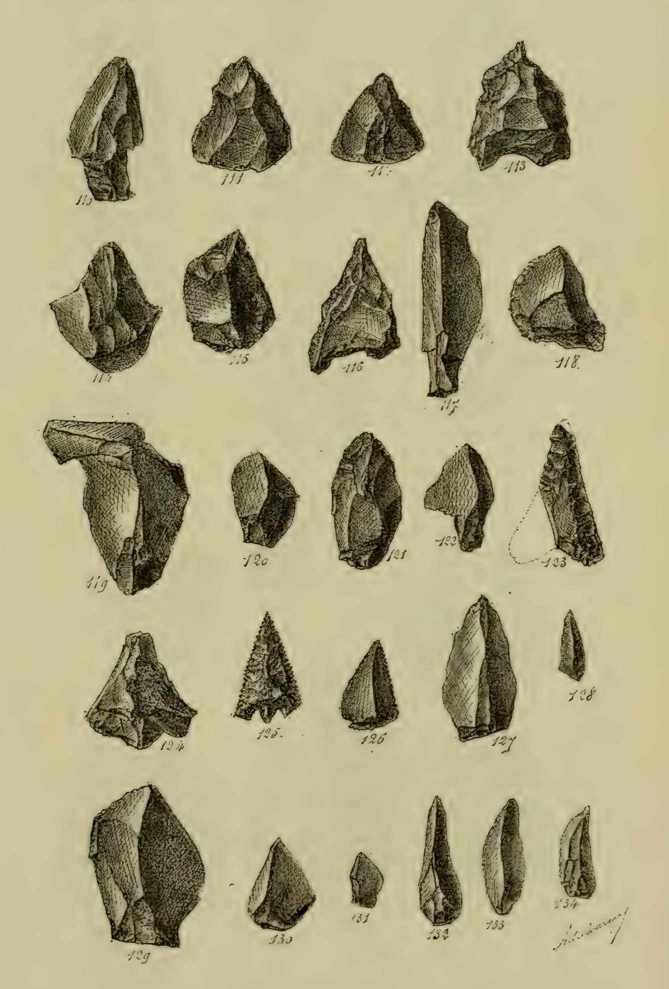

59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
A. Calvin

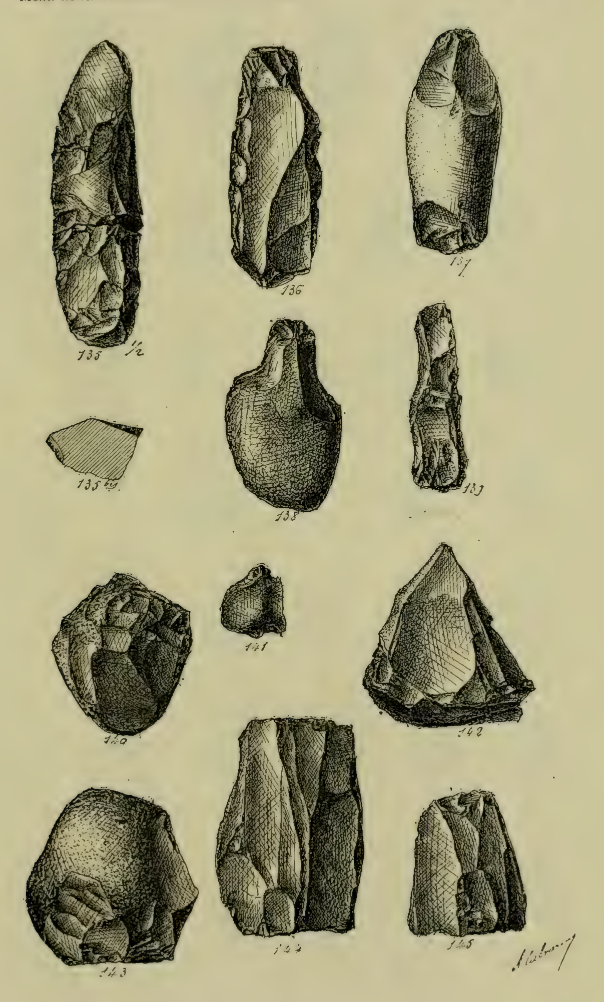

70
71
72
74
73
75
76
77
78
A. Calvany

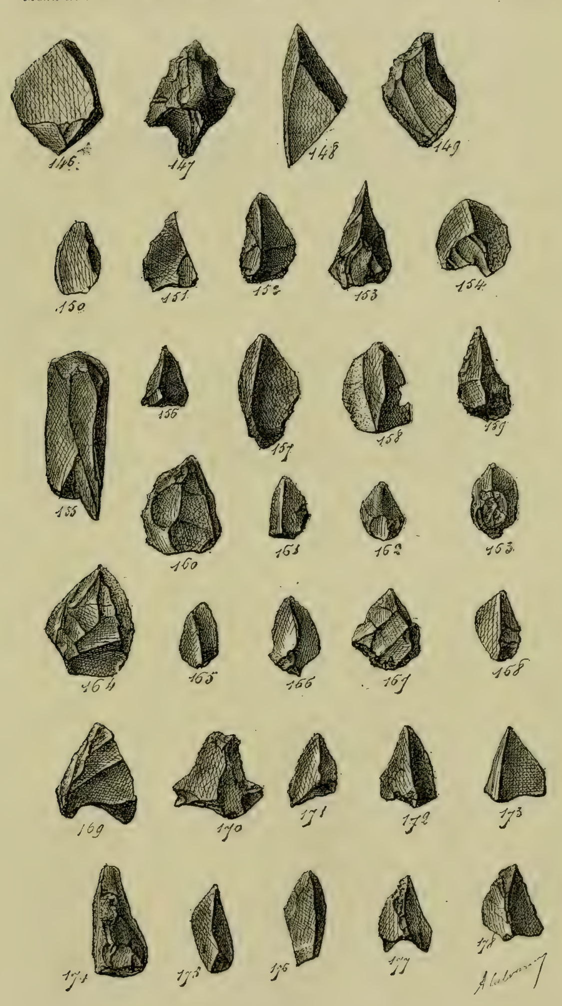

79
80
81
82
83
84
85
86
87
A. Calvary


88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
A. Calvarin


101
102
103
104
105
A
106
107
108
109

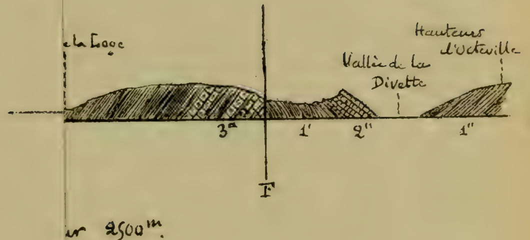

111
113
115
116
118.
117
119
120
121
122
123
124
125.
126
127
128
129
130
131
132
133
134


135 ½
136
137
135 bis
138
139
140
141
142
143
144
145


146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178



O.



N. S.

Eglise de Brix

3 2 1

Fig 2 - Coupe à Brix.

Légende.

1. Phyllades. – 4 Grès feldspathique à Calymènes. – 3 Schistes à Calymènes

Méguot. Géologie de Cherbourg.

N. La mer Fort du Roule Eglise du Roule Octroi du Roule S.F. Ch. de la Loge Vallée de la Divette Hauteurs d'Octeville O.

1 2 3 a 2' 3 3a 1' 2'' 1''

F F F F

Fig 1. Coupe brisée suivant la rive droite de la Divette. — Longueur 2500m.

N. La mer Le Béquet Lande St Maur Eglise de Tourlaville Chaîne du Roule S.

4 4' 1 2 F

Fig 3. Coupe à Tourlaville.

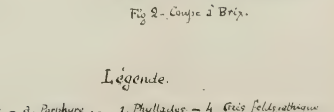


Fig 2. Coupe à Brix.

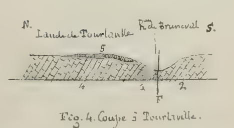


Fig. 4. Coupe à Tourlaville.

Légende.

F, Failles — a, Porphyre. — 1. Phyllades. — 4 Grès feldspathique

2. Grès armoricain. — 3a Grès à Calymènes. — 3 Schistes à Calymènes

5. Poudingues Triasiques

A. Bigot.
Station préhistorique de la Hougue.



[...]vers Ouest de la Hougue. $\frac{1}{100}$
[...]ieur; — h, portion gazonnée du talus; —
[...] — F, foyer (fig. 2).



Fig. 7. Gr. n.

[...]p, deux [...]
d, argile c[...]
fragments [...]

A. Bigot pinx.

A. Bigot.

Station préhistorique de la Hougue.



Fig 3 - Gr n



Fig 4. Gr n



Fig. 1 - Coupe prise sur le revers Ouest de la Hougue. $\frac{1}{100}$

Gr, granite. - G, galets; - l, limon supérieur; - h, portion gazonnée du talus; - a,a, pointes Moustiériennes; - F, foyer (fig. 2).

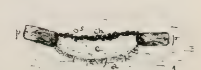
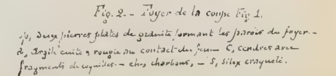


Fig. 2. - Foyer de la coupe Fig 1.



p,p, deux pierres plates de granite formant les parois du foyer. - a, Argile cuite et rougie au contact du feu. - C, cendres avec fragments de coquilles. - ch, charbons, - S, silex craquelé.




Fig 5. Gr n.

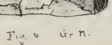



Fig. 6 Gr n.



Fig. 7. Gr. n.

A. Bigot pinx.

LISTE

DES

MÉMOIRES SCIENTIFIQUES

PUBLIÉS PAR

Auguste-François LE JOLIS

Fondateur et Directeur de la Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg.

BOTANIQUE.

Observations sur quelques plantes rares découvertes aux environs de Cherbourg; 1re édit., Cherbourg 1846 (Mém. de la Société académique de Cherb., T.V.). — 2e édit., avec planche gravée, Paris 1847. (Annales des sciences naturelles, 3e série, T. VI).

Notice sur les serres du Vast; Cherbourg 1846. (Bull. de la Soc. d'horticulture de Cherbourg, n° 1).

Notice sur la floraison du Lin de la Nouvelle-Zélande à Cherbourg, avec planche lithogr. Paris 1848. (Revue horticole, 3e série, T. II).

On a new kind of Phormium or New-Zeeland Flax; Londres 1848. (Hooker's London Journal of Botany, T. VII).

Mémoire sur l'introduction et la floraison à Cherbourg d'une espèce peu connue de Lin de la Nouvelle-Zélande, et Revue des plantes confondues sous le nom de Phormium tenax; 1re édit., Cherbourg 1848. (Bull. de la Soc. d'hortic. de Cherb., n° 2). — 2e édit., Orléans 1849. (Mém. de la Soc. d'agricult. d'Orléans, T. IX).

Phénomène observé sur le Rosier capucine; Cherbourg 1848. (Bull. de la soc. d'hortic. de Cherbourg, n° 2).

Quelques réflexions sur l'étude de la Botanique, et détails sur le mode de reproduction des Algues zoosporées; 1re édit., Cherbourg 1851. — 2e édit., Liège 1854. (Belgique horticole).

Observations sur les Ulex des environs de Cherbourg; Cherbourg 1853. (Mém. de la Soc. des sciences naturelles de Cherbourg, T. I).

Examen des espèces confondues sous le nom de Laminaria digitata, suivi de quelques observations sur le genre Laminaria ; 1re édit., in-4°, Breslau 1855. (Nova acta Acad. cæs. Leopoldino-Carol. Naturæ Curios., T. XXV, P. II). — 2e édit., in-8°, Cherbourg 1855. (Mém. de la Soc. des sc. natur. de Cherbourg, T. III). — Analyse rédigée par l'auteur, in-4°, Paris 1855. (Comptes-rendus de l'Académie des sciences de l'Institut, T. XL).

Quelques remarques sur la nomenclature générique des Algues; Cherbourg 1856. (Mém. de la Soc. des sc. natur. de Cherbourg, T. IV).

Lichens des environs de Cherbourg; Paris et Cherbourg 1859. (Mém. de la Soc. des sc. natur. de Cherb., T. VI).

Note sur des fleurs anormales du Cytisus Adami; Cherbourg 1859 (Mém. de la Soc. des sc. natur. de Cherb., T. VI).

Note sur des fleurs anormales du Phormium tenax; Cherbourg 1859. (Mém. de la Soc. des sc. natur. de Cherb., T. VI).

Observations de tératologie végétale ; Cherbourg 1859. — 2e édit. des deux notes précédentes.

Sur l'origine des plantes cultivées; Cherbourg 1859. (Mém. de la Soc. acad. de Cherbourg, T. VIII).

Plantes vasculaires des environs de Cherbourg; Cherbourg 1860. (Mém. de la Soc. des sc. natur. de Cherb., T. VII).

On the synonymy of Ectocarpus brachiatus ; Edimbourg 1861. (Transactions of the botanical Society of Edinburgh, T. VII).

De l'influence chimique des terrains sur la dispersion des plantes ; 1re édit. (Congrès scientifique de France à Cherbourg, 1860). — 2e édit., Cherbourg 1861. (Mém. de la Soc. des sc. natur. de Cherb., T. VIII) — Exposé de cette question fait à la Sorbonne le 10 avril 1863. (Revue des Sociétés savantes, publiée par le Ministère de l'Instruction publique, 1re série, T. III).

Algues marines de Cherbourg publiées en nature ; fasc. 1 à 14 (nos 1 à 280).

Liste des Algues marines de Cherbourg, avec 6 planches gravées, Cherbourg 1863. (Mém. de la Soc. des sc. natur. de Cherb. T. X). — 2e édition, Paris 1880.

Etude sur les Ulvacées, lue à la Sorbonne le 30 mars 1864. (Revue des Sociétés savantes, 1re série, T. V).

Etude sur les Mélobésiées, lue à la Sorbonne le 6 avril 1866. (Revue des Sociétés savantes, 2e série, T. I).

Mousses des environs de Cherbourg; Cherbourg 1868. (Mém. de la Soc. des sc. natur. de Cherb., T. XIV).

De la rédaction des flores locales au point de vue de la Géographie botanique; Cherbourg 1871. — 2e édit. Caen 1871. (Bull. de la Soc. Linnéenne de Normandie, 2e sér. T. VIII).

Note sur le Myosotis sparsiflora de la « Flore de Normandie »; Cherbourg 1881 (Mém. de la Soc. des sc. natur. et math. de Cherbourg, T. XXIII).

Fleurs anormales de Cytisus laburnum et Digitalis purpurea, avec 2 planches; Cherbourg 1884. (Mém. de la soc. des sc. nat. et math. de Cherbourg, T. XXIV).

Le Glyceria Borreri à Cherbourg ; Caen 1887. (Bull. de la soc. Linnéenne de Normandie, 4e sér. T. I).

NOTES INSÉRÉES DANS DIVERS RECUEILS ACADÉMIQUES

Découverte du Digitalis purpurascens à Cherbourg en 1839. (Mém. Soc. Linn. Norm., T. VII, 1842). — Description d'une espèce d'Ulex nouvelle pour la Normandie. (Précis Acad. de Rouen, 1858). — Observations sur le Lunularia vulgaris. — Sur diverses formes du Laminaria digitata. — Sur la végétation des falaises de Gréville. — Cas tératologique observé sur le Valerianella carinata. — Description d'un cas remarquable de disjonction des éléments pétaloïdes du Digitalis purpurea. (Mém. Soc. sc. natur. Cherb., T. I, 1852-53). — Sur quelques espèces du genre Ectocarpus. — Glumacées nouvelles des côtes occidentales d'Afrique. — Sur la coloration du papier en violet par le contact avec certaines espèces d'algues marines. (ibid. T. II, 1854). — Sur la floraison récente à Cherbourg des Phormium tenax et Ph. Cookianum. (ibid. T. VI, 1858). — Lichens nouveaux pour la France découverts à Cherbourg. (ibid. T. VII, 1859). — Sur les stolons souterrains du Cirsium anglicum. — Sur la végétation des environs de Coutances et de Bayeux. — Sur quelques algues du cap de Bonne-Espérance. — De l'influence particulière des terrains ferrugineux sur la végétation. (ibid. T. VIII, 1861). — Sur une forme de Cochlearia danica. (Bull. Soc. botan. de France, T. IX, 1862). — Observations sur les Cochlearia danica et C. officinalis. (Mém. Soc. sc. natur. Cherb., T. IX, 1863, et T. X, 1864). — Observation d'une Digitale à corolle éperonnée. — Floraison hors saison de diverses plantes ; fructification à Cherbourg du Hoya carnosa. — Découverte du Conferva collabens à Cherbourg, (ibid. T. IX, 1863). — Fougères de la Nouvelle-Calédonie. (ibid. T. X. 1864). — Plantes nouvelles pour la Flore des environs de Cherbourg. (ibid. T. I à X, 1852-1864). — Sur la florule bryologique de Cherbourg (Revue des soc. savantes, 2e série, T. III, 1868). — Sur la végétation des Iles Chausey, lettre à M. le comte Jaubert. (Bull. Soc. botan. de France, T. XXI, 1874). — Sur diverses formes d'Ulex. (Bull. Soc botan. de France, T. XXVII, 1880). — Fiori mostruosi di Yucca gloriosa L. Malpighia T. I. p. 290. 1886.

ENTOMOLOGIE.

Note sur l'Œdipode voyageuse ou Sauterelle de passage, trouvée à Cherbourg; Cherbourg 1832. (Mém. Soc. acad. Cherb T. VI).

Découverte d'un nouveau Coléoptère marin (Ochthebius Lejolisii Muls.) et des larves de cet insecte; Cherbourg 1861. (Mém. Soc. sc. natur. Cherb., T. VIII).

HISTOIRE, PHILOLOGIE, etc.

Procédure du XVe siècle relative à la confiscation de biens saisis sur un anglais et à leur adjudication en faveur d'un gouverneur de Cherbourg; Cherbourg 1851. (Mém. Soc. acad. Cherb., T. VI).

Notice sur l'origine et l'établissement de la foire St-Clair de Querqueville, 1re édit., Cherbourg, 1851. — 2e édit., Saint-Lo 1855. (Annuaire de la Manche). — 3e édit., Cherbourg 1855 (Mém. Soc. acad. Cherb., T. VII).

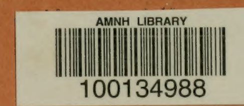
Notice sur les anciennes fabriques de draps de Cherbourg; 1re édit. Cherbourg 1855. (Mém. Soc. acad. Cherb., T. VII). — 2e édit., Saint-Lo 1856. (Annuaire de la Manche).

De la tonalité du plain-chant comparée à la tonalité des chants populaires de certaines contrées, sous le rapport de l'absence de la note sensible; Paris 1859. (Revue archéologique, XVe année).

Des prétendues origines scandinaves du patois normand; (lu à la Sorbonne, le 16 avril 1867); Cherbourg 1868. — 2e édit., Rouen 1869. (Revue de la Normandie, févr. 1869).

Notice historique sur la Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg; Cherbourg 1876.

Imp. de l'INDÉPENDANT


AMNH LIBRARY
100134988

